



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

IRIS FERNANDA IVONE DE MEDEIROS AMORIM

**FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS
PÓS-COVID-19: ESTUDO TRANSVERSAL**

Recife

2022

IRIS FERNANDA IVONE DE MEDEIROS AMORIM

**FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVDUOS
PÓS-COVID-19: ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestra em Fisioterapia.
Área de concentração: Fisioterapia na Atenção à saúde.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Maria das Graças Rodrigues de Araújo

Coorientadora: Prof^a. Dr^a Shirley Lima Campos

Recife

2022

Catalogação na Fonte
Bibliotecário: Rodrigo Leopoldino Cavalcanti I, CRB4-1855

A524f Amorim, Iris Fernanda Ivone de Medeiros.
Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos pós-COVID-19 : estudo transversal / Iris Fernanda Ivone de Medeiros Amorim. – 2022.
73 f. : il. ; tab. ; 30 cm.

Orientadora : Maria das Graças Rodrigues de Araújo.
Coorientadora : Shirley Lima Campos.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Recife, 2022.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. COVID-19. 2. Força Muscular. 3. Atividades Cotidianas. 4. Estado Funcional. I. Araújo, Maria das Graças Rodrigues de (Orientadora). II. Campos, Shirley Lima (Coorientadora). III. Título.

615.8

CDD (23.ed.)

UFPE (CCS2022-298)

IRIS FERNANDA IVONE DE MEDEIROS AMORIM

**FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS
PÓS-COVID-19: ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia através de parecer de avaliação de dissertação para defesas por videoconferência.

Área de concentração: Fisioterapia na Atenção à saúde.

Aprovado em: 06/09/2022.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Shirley Lima Campos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Caio César Araújo Morais (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Silvana Loana de Oliveira Sousa (Examinador Externo)
Universidade de Múrcia

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, grande mestre do Universo pela sua infinita misericórdia e por todas as oportunidades que me concedes. A Nossa Senhora de Fátima, que protege meus caminhos e conforta meu coração e aos bons Espíritos de Luz por me guiarem na minha jornada.

Aos meus amados pais Flávio Amorim e Nelma de Medeiros, por estarem sempre ao meu lado, ensinando o valor de uma vida digna, a importância de ser íntegra e a importância do trabalho e do estudo. Muito obrigada por tudo, que eu possa retribuir tudo que vocês fizeram por mim.

A minhas amadas irmãs e ao meu irmão, que sempre foram meus companheiros de vida e de todos os momentos, seguiremos sempre juntos honrando tudo que nos foi dado.

Ao meu companheiro Afonso Rodrigues por toda paciência, carinho e amor durante todos esses anos juntos e especialmente nessa fase final do mestrado. Obrigada por não me deixar desistir.

A minha Orientadora Prof^a.Dr^a Maria das Graças Rodrigues de Araújo pelo carinho, receptividade, incentivo e empatia durante esses dois anos. Muito obrigada por todo crescimento pessoal e profissional. Agradeço imensamente também à Prof^a Coorientadora Dr^a Shirley Campos por toda ajuda, atenção, disponibilidade e direcionamento durante o desenvolvimento do trabalho, minha eterna gratidão.

A todos os profissionais e estudantes do departamento de fisioterapia da UFPE, em especial aos alunos de PIBIC do LACAP, LACIRTEM e LINDEF, que colaboraram de alguma forma para o desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também a todos os pacientes que participaram voluntariamente desse estudo.

Aos meus amigos do mestrado, em especial Jakson Silva e Viviane Mastroianni pela ajuda, carinho e acolhimento. Obrigada por tornarem tudo mais leve, não esquecerei dos nossos momentos de alegrias e aperreios.

Aos meus amigos da vida, que sempre estiveram ao meu lado, torcendo pelas minhas conquistas e me incentivando cada vez mais, vocês me fazem crescer e evoluir como ser humano.

RESUMO

A condição pós-COVID-19 abrange sintomas que surgem em até três meses após a contaminação e que persistem por pelo menos 2 meses. Os sintomas e as complicações da doença na fase aguda determinam o tipo de manejo terapêutico que será ofertado para indivíduos infectados. Compreendendo que os efeitos da infecção pelo coronavírus pode afetar vários sistemas orgânicos, como o sistema musculoesquelético, torna-se relevante investigar o estado funcional musculoesquelético no período pós infecção. O objetivo desta dissertação foi avaliar força muscular periférica e independência funcional de indivíduos pós-covid-19 comparando também os efeitos de pacientes tratados em isolamento domiciliar e sob internação hospitalar. Foi desenvolvido um estudo exploratório, de caráter observacional do tipo transversal. A pesquisa foi realizada no período de novembro de 2021 a maio de 2022, após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPE (parecer: 5.014.316). Foi realizada entrevista com os participantes para coletar dados pessoais, história clínica e avaliação da independência funcional com o Índice de Barthel Modificado. Na sequência foram avaliados a força muscular periférica, força de preensão palmar e o teste de caminhada de 6 minutos. Foram avaliados 102 pacientes em condição pós-COVID-19, sendo 67,7% do sexo feminino. A média de idade foi $48,21 \pm 12,75$ anos e IMC $30,16 \pm 5,80$ kg/m², o tempo de condição pós-COVID-19 entre os participantes da pesquisa foi de $23,33 \pm 8,40$ semanas. Quanto ao local de manejo terapêutico, 53,9% ficaram em isolamento domiciliar (GID) e 46,1% foram hospitalizados (GH) na fase aguda da infecção. Os indivíduos em condição pós-COVID-19 apresentaram declínio da força muscular periférica em todos os instrumentos utilizados na avaliação. Analisando fraqueza muscular pelo Medical Research Council Manual Muscle Test SumScore, 14,5% dos indivíduos do GID apresentaram escore total <48 pontos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos GID e GH para a força muscular avaliada por segmento e mensurada pelo dinamômetro MicroFET2. A FPP obtida foi <40% dos valores preditos para ambos os grupos. No TC6M ambos os grupos obtiveram distância percorrida >70% do valor predito, entretanto na avaliação de capacidade funcional autorrelatada pelo MBI observou-se declínio nas atividades relacionados a transferências, ao uso de escadas e deambulação. Houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para o nível de dependência funcional antes da

COVID-19 e durante a condição pós-COVID-19 de ambos os grupos. Indivíduos em condição pós-COVID-19 desenvolvem declínio da força muscular periférica e da capacidade funcional na mesma magnitude, independentemente de terem sido hospitalizados ou não. Apesar de não desenvolverem a forma mais severa da doença, os indivíduos que ficaram em isolamento domiciliar apresentam sequelas importantes após a COVID-19, impactando negativamente na capacidade funcional para realização das atividades de vida diária.

Palavras-chave: COVID-19; força muscular; atividades cotidianas; desempenho físico funcional.

ABSTRACT

The post-COVID-19 condition encompasses symptoms that appear within three months of infection and that persist for at least 2 months. The symptoms and complications of the disease in the acute phase determine the type of therapeutic management that will be offered to infected individuals. Understanding that the effects of coronavirus infection can affect various organ systems, such as the musculoskeletal system, it becomes relevant to investigate the musculoskeletal functional status in the post-infection period. The objective of this dissertation was to evaluate peripheral muscle strength and functional independence of post-covid-19 individuals, also comparing the effects of patients treated in home isolation and in hospital. An exploratory, observational, cross-sectional study was developed. The research was carried out from November 2021 to May 2022, after approval by the Research Ethics Committee of the UFPE Health Sciences Center (opinion: 5,014,316). Interviews were conducted with the participants to collect personal data, clinical history and assessment of functional independence with the Modified Barthel Index. Subsequently, peripheral muscle strength, handgrip strength and the 6-minute walk test were evaluated. A total of 102 patients in a post-COVID-19 condition were evaluated, 67.7% of which were female. The mean age was 48.21 ± 12.75 years and BMI 30.16 ± 5.80 kg/m², the time of post-COVID-19 condition among the research participants was 23.33 ± 8.40 weeks. As for the therapeutic management site, 53.9% were in home isolation (GID) and 46.1% were hospitalized (GH) in the acute phase of the infection. Individuals in post-COVID-19 condition showed a decline in peripheral muscle strength in all instruments used in the assessment. Analyzing muscle weakness using the Medical Research Council Manual Muscle Test SumScore, 14.5% of the GID subjects had a total score <48 points. There was no statistically significant difference between the GID and GH groups for muscle strength assessed by segment and measured by the MicroFET2 dynamometer. The HGS obtained was <40% of the predicted values for both groups. In the 6MWT, both groups obtained distance covered >70% of the predicted value, however, in the assessment of functional capacity self-reported by the MBI, there was a decline in activities related to transfers, use of stairs and ambulation. There was a statistically significant difference ($p < 0.05$) for the level of functional dependence before COVID-19 and during the post-COVID-19 condition of both groups. Individuals in a post-COVID-19 condition develop a decline in peripheral

muscle strength and functional capacity of the same magnitude, regardless of whether they have been hospitalized or not. Despite not developing the most severe form of the disease, individuals who were isolated at home have important sequelae after COVID-19, negatively impacting their functional capacity to perform activities of daily living.

Keywords: COVID-19; muscle strength; everyday activities; physical functional performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

DISSERTAÇÃO

Figura 1 – Classificação da COVID longa.	21
Figura 2 – Fluxograma de recrutamento dos participantes do estudo.	31
Figura 3 – Dinamômetro manual digital MicroFET2.	33
Figura 4 – Dinamômetro manual digital DHD-1.	34

ARTIGO

Figura 1 – Constructos avaliados na escala de Barthel e a variação da classe independência total antes da COVID-19 e durante a condição pós-COVID-19.	56
--	----

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

Tabela 1 – Características sociodemográficas de indivíduos em condição pós-COVID-19.	51
Tabela 2 – Força muscular periférica dos indivíduos em condição pós-COVID-19 mensurada com a escala MRC MMT e pelo dinamômetro handheld MicroFET2.	53
Tabela 3 – Força de preensão palmar apresentada em média, desvio padrão, percentual alcançado em relação ao valor predito e frequência relativa de fraqueza muscular de acordo com o sexo.	54
Tabela 4 – Variáveis avaliadas no TC6M com indivíduos em condição pós-COVID-19.	54
Tabela 5 – Estatística descritiva com frequência relativa do status obtido no índice de Barthel modificado antes e depois da COVID-19.	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AVDs	Atividades de Vida Diárias
BI	Índice de Barthel
BPM	Batimentos por minuto
CEP	Comitê de ética e pesquisa
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
CCS	Centro de Ciências da Saúde
DC	Distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 minutos
DPT	Distância prevista no Teste de Caminhada de 6 minutos
DP	Desvio padrão
ECA2	Enzima conversora da angiotensina-2
EPI	Equipamento de proteção individual
FACEPE	Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco
FC	Frequência Cardíaca
FPP	Força de preensão palmar
HGS	Handgrip Strength
IMC	Índice de massa corporal
Kgf	Kilograma força
LACAP	Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar
LACIRTEM	Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais
LINDEF	Laboratório Multiusuário de Inovação Instrumental e Desempenho Físico-Funcional
m	Metros
MBI	Índice de Barthel Modificado
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
MMT	Manual Muscle Test
MRC	Medical Research Council
PA	Pressão Arterial

PE	Pernambuco
PROPESQI	Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação
RNA	Ácido ribonucleico
SARA	Síndrome da Angústia Respiratória Aguda
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
SpO2	Saturação Periférica
SPSS	Statistical Package for Social Science
s	Segundos
SS	Sum score
STROBE	Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TC6	Teste de Caminhada de 6 minutos
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UTI	Unidade de terapia intensiva
6MWD	6 Minute Walk Distance

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	15
2	INTRODUÇÃO	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1	CONDIÇÃO PÓS-COVID-19	20
3.2	IMPACTOS DA COVID-19 NO SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO	22
3.3	INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR E FUNCIONALIDADE	23
	3.3.1 Avaliação da força muscular periférica	23
	3.3.2 Avaliação da capacidade funcional	24
4	JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	27
5	HIPÓTESES	28
5.1	HIPÓTESE 1	28
5.2	HIPÓTESE 2	28
6	OBJETIVOS	29
6.1	OBJETIVO GERAL	29
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
7	METODOLOGIA	30
7.1	DESENHO DO ESTUDO	30
7.2	LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO	30
7.3	POPULAÇÃO DO ESTUDO E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	30
7.4	FLUXOGRAMA DE RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES	30
7.5	PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS	31
	7.5.1 Avaliação da força muscular periférica	32
	7.5.2 Avaliação da capacidade funcional	34
7.6	ASPECTOS ÉTICOS	36
7.7	PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS	36
8	RESULTADOS	37
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	40

APÊNDICE A – ARTIGO “ <i>Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos em condição pós-COVID-19: estudo transversal</i> ” – Jornal Brasileiro de Pneumologia (Qualis B1).	44
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	63
APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO	66
ANEXO A – ESCALA MEDICAL RESEARCH COUNCIL MANUAL MUSCLE TEST– MRC MMT	71
ANEXO B – ÍNDICE DE BARTHEL MODIFICADO	72

1 APRESENTAÇÃO

Esta dissertação pertence à área de concentração intitulada “Fisioterapia na atenção à saúde” do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), é produto do edital Emergencial COVID-19 da UFPE e foi desenvolvida na linha de pesquisa pós-COVID-19, sob a orientação da Profa. Dra. Maria das Graças Rodrigues de Araújo e coorientação da Profa. Dra. Shirley Lima Campos.

A dissertação foi desenvolvida no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM) em parceria com o Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar (LACAP) e o Laboratório Multiusuário de Inovação Instrumental e Desempenho Físico-Funcional (LINDEF), no período de lockdown, como atividade de pesquisa e estratégia de rastreamento elaborada diante de uma demanda social.

A pesquisa resultou em um artigo original intitulado “Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos em condição pós-COVID-19: estudo transversal” submetido a revista *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Paralelamente, foi produzido outro artigo intitulado “Does the type of therapeutic support received in the acute phase of COVID-19 influence functional capacity during the post-COVID-19 phase? A cross-sectional study” publicada na revista *Research, Society and Development*. Também foi publicado um capítulo de livro com o título “Existe relação do perfil sociodemográfico e força muscular periférica de indivíduos pós-COVID-19? Um estudo transversal” no livro *Fisioterapia: princípios fundamentais*, 6ª edição, publicado pela Editora Conhecimento Livre.

Um dos produtos do grupo de pesquisa pós-COVID-19, do edital emergencial COVID-19, foi a revisão sistemática “Mental health impacts of physiotherapists during the COVID-19 pandemic: a systematic review” publicada na *Research, Society and Development*. Essa pesquisa também possibilitou um trabalho de conclusão de curso da Graduação em Fisioterapia da UFPE intitulado “Avaliação da função muscular periférica em pacientes pós-COVID-19 e suas interações com a capacidade funcional e qualidade de vida” do discente Anderson Brasil Xavier.

O grupo de pesquisa pós-COVID-19 desenvolveu produções científicas que possibilitaram a participação, por meio de pôster, temas livres e anais, em simpósios/congressos nacionais e internacionais, os trabalhos produzidos foram:

- Long-term impacts of sars-cov-2 on health-related quality of life and symptoms of anxiety and depression on patients requiring hospitalization in northeastern Brazil. CHEST JOURNAL, 2022.
- Analysis of respiratory pattern and pulmonary function in post covid-19 patients: a case report study. AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE, 2022.
- Analysis of Respiratory Pattern and Pulmonary Function in Post COVID19 Patients: A Case Report Study. In: American Thoracic Society 2022 International Conference, May 1318, 2022, San Francisco, CA, 2022. B58. PULMONARY REHABILITATION: NEW HORIZONS. v. 19. p. A3176.
- Is respiratory function recovered after covid-19? Interim analysis of a respiratory impairment screening in Recife, a Brazil s northeast city. In: XX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva, 2022, Florianópolis. ANAIS DO XX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA e FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA. SÃO PAULO: ASSOBRAFIR Ciência, 2022. p. 1-805.
- Força de prensão palmar, capacidade funcional cardiorrespiratória e qualidade de vida após a covid-19: corte transversal de uma amostra no nordeste do brasil. In: XX Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva, 2022, Florianópolis. ANAIS DO XX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA e FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA, SÃO PAULO: ASSOBRAFIR Ciência, 2022. p. 1-805.
- Functional performance in the 6-minute walk test of hospitalized and non-hospitalized patients with covid-19. 2021. In: XXVI Congresso Brasileiro de Medicina Intensiva, 2021. REVISTA BRASILEIRA DE TERAPIA INTENSIVA, 2021. v. 33. p. 105-105.
- Avaliação da função pulmonar e força muscular respiratória em indivíduos recuperados da covid-19. In: II Simpósio e I Meet Internacional da Pós Fisioterapia UFPE, 2020, Recife. ANAIS DO II SIMPÓSIO DA PÓS FISIOTERAPIA UFPE I MEET INTERNACIONAL DA PÓS FISIOTERAPIA: CONECTANDO EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS, 2020.
- Influência da assistência médica na força muscular de pacientes diabéticos sobreviventes à covid-19 em recife. In: II Simpósio e I Meet Internacional da Pós Fisioterapia UFPE, 2020, Recife. ANAIS DO II SIMPÓSIO DA PÓS FISIOTERAPIA UFPE I MEET INTERNACIONAL DA PÓS FISIOTERAPIA: CONECTANDO EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS, 2020.
- O cateter nasal de alto fluxo na síndrome respiratória aguda grave secundária ao covid-19. In: II Simpósio e I Meet Internacional da Pós Fisioterapia UFPE, 2020, Recife. ANAIS DO II SIMPÓSIO DA PÓS FISIOTERAPIA UFPE I MEET INTERNACIONAL DA PÓS FISIOTERAPIA: CONECTANDO EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS, 2020.
- Perfil sociodemográfico e clínico de pacientes sobreviventes à covid-19 em recife, Pernambuco: um estudo observacional. In: II Simpósio e I Meet Internacional da Pós Fisioterapia UFPE, 2020, Recife. ANAIS DO II SIMPÓSIO DA PÓS FISIOTERAPIA UFPE I MEET INTERNACIONAL DA PÓS FISIOTERAPIA: CONECTANDO EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS, 2020.
- Tolerância ao exercício máximo através da ergo espirometria em hipertensos sobreviventes à COVID-19 em Recife, Pernambuco. In: II Simpósio e I Meet Internacional da Pós Fisioterapia UFPE, 2020, Recife. ANAIS DO II SIMPÓSIO DA PÓS FISIOTERAPIA UFPE I MEET INTERNACIONAL DA PÓS FISIOTERAPIA: CONECTANDO EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS, 2020.

Por fim, além das participações e contribuições oriundas do grupo de pesquisa pós-COVID-19, a mestranda participou de elaboração científica em parceria com membros do LACIRTEM, que culminou em um capítulo de livro intitulado: “Os benefícios da vibração do corpo inteiro em idoso com sarcopenia, osteoporose e artrose de joelho” publicado no livro *Fisioterapia: princípios fundamentais*, 1ª edição, da Editora Conhecimento Livre. E resumo publicado em anais do II Simpósio da Pós Fisioterapia UFPE I Meet Internacional da Pós-Fisioterapia UFPE, com o título “Efeito agudo da vibração de corpo inteiro sobre sensibilidade e circulação periférica de idosos diabéticos”.

A elaboração desta dissertação atendeu às normas vigentes do Programa de Pós- graduação *stricto sensu* em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco e o artigo principal foi formatado de acordo com a norma da revista ao qual foi submetido.

2 INTRODUÇÃO

A pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2), iniciou em 2019 e deu origem a doença mundialmente conhecida como COVID-19. Esta doença apresenta alto poder de disseminação e mortalidade, que pode evoluir para necessidade de hospitalização devido ao quadro de síndrome da angústia respiratória aguda (GREVE et al., 2020).

De acordo com a World Health Organization (2021) a COVID-19 pode ser classificada em leve, moderada, severa e crítica, entretanto, a comunidade científica ainda não conseguiu esclarecer totalmente os mecanismos que predisõem um indivíduo a desenvolver o quadro leve ou crítico da doença. Os sintomas e as complicações da doença é o que determina o local do manejo terapêutico que será orientado para estes indivíduos.

Quadros clínicos mais leves ou assintomáticos são orientados para tratamento em isolamento domiciliar, já os casos mais graves necessitam de internação hospitalar (MOREIRA; JACOB, 2022). Após alta hospitalar, os sobreviventes ao COVID-19, especialmente os que necessitaram de internamento na UTI, podem apresentar algumas sequelas decorrentes das complicações da infecção viral (SIQUEIRA et al., 2021). Os indivíduos que apresentaram alguma sintomatologia na fase aguda da doença parecem cursar com persistência ou surgimento de sintomas após infecção (FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS et al., 2021).

A persistência dos sintomas ou aparecimento de problemas de saúde em pessoas que foram infectadas pelo SARS-CoV-2 é comumente chamada de condição pós-COVID-19 (SORIANO et al., 2022; U.S. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2022). A classificação da condição pós-COVID-19 leva em consideração o aparecimento de sintomas até 3 meses após a fase aguda da doença e os sintomas podem persistir por no mínimo 2 meses (MUNBLIT et al., 2022; NALBANDIAN et al., 2021; RAVEENDRAN; JAYADEVAN; SASHIDHARAN, 2021).

A sintomatologia que os indivíduos apresentam é bem diversificada e tem relação com a inflamação sistêmica desencadeada pelo SARS-CoV-2 afetando multisistemas. Alguns sintomas musculoesqueléticos como dor, fraqueza muscular, fadiga e mialgia são relatados após a fase ativa da infecção (AIYEBUSI et al., 2021).

A infecção viral desencadeia inflamação sistêmica que culmina em uma tempestade de citocinas e podem afetar o tecido musculoesquelético, induzindo a proteólise muscular e redução da síntese proteica (DISSER et al., 2020). De acordo com o estudo de Morley, Kalantar-Zadeh e Anker (2020), nos casos graves da doença, a combinação de restrição ao leito somado a ventilação mecânica pode levar a sarcopenia, que pode permanecer mesmo após alta hospitalar.

No estudo realizado por De Giorgio (2020) com pacientes pós-COVID-19, relataram que a mialgia persistiu por um tempo médio de 23 dias após cessar o quadro viral na população estudada. Já o estudo de coorte desenvolvido por Huang e colaboradores (2021) concluiu que os sintomas de fadiga e fraqueza muscular persistiram mesmo após 6 meses da infecção.

Compreendendo que os efeitos da infecção pelo coronavírus pode afetar outros sistemas orgânicos, somado às complicações amplamente conhecidas pela comunidade científica que podem ser desenvolvidas decorrente ao tempo de internamento, torna-se relevante investigar as complicações que foram desencadeadas pelo coronavírus no sistema musculoesquelético de indivíduos na condição pós-COVID-19. Além de compreender se o local do manejo terapêutico orientado aos indivíduos na fase aguda da doença influencia nas repercussões após infecção.

Desse modo, este estudo se propôs a responder às seguintes questões?

1. Indivíduos sob condição pós-COVID-19 possuem déficit de força muscular periférica e de capacidade funcional?
2. A força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos sob condição pós-COVID-19 diferem entre indivíduos que se mantiveram sob isolamento domiciliar ou que foram hospitalizados durante a fase aguda da doença?

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONDIÇÃO PÓS-COVID-19

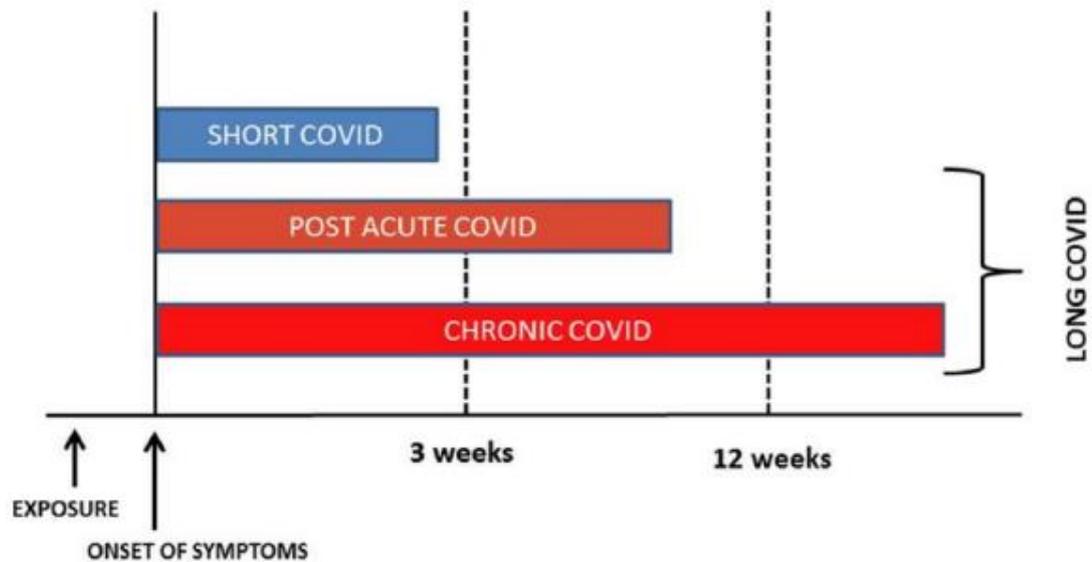
A inflamação sistêmica desencadeada pela COVID-19 durante a fase aguda da doença deixa sequelas que afetam diferentes órgãos e sistemas com amplo espectro de sinais e sintomas que podem persistir por semanas. Inicialmente o termo COVID longa foi utilizado na literatura para descrever esse quadro clínico que continua ou se desenvolve após a fase aguda da COVID-19 (NICE; SIGN; RCGP, 2022). Não há consenso na comunidade científica sobre o termo que define melhor as sequelas da COVID-19 o que levou pesquisadores e autoridades de saúde a criarem suas próprias terminologias (SANTOS FILHO; LIMA, 2021).

A *World Health Organization* por meio de um consenso Delphi (SORIANO et al., 2022) definiu o termo condição pós-COVID-19 para classificar todo espectro de sinais e sintomas que aparenta ser decorrente da covid-19. A entidade norte-americana Centers for Disease Control and Prevention (2022) também definiu o termo condição pós-COVID-19 para classificar repercussões na saúde física e mental após infecção pelo SARS-CoV-2.

A condição pós-COVID-19 abrange sintomas que surgem em até três meses após a contaminação e que persistem por pelo menos 2 meses (MUNBLIT et al., 2022). Essa terminologia está descrita na Classificação Internacional de Doença (CID-10) e vem sendo bastante utilizada pela comunidade médica até o momento (SORIANO et al., 2022).

Autores como Raveendran, Jayadevan e Sashidharan (2021) sugerem que COVID longa seja um termo geral para classificar as consequências sistêmicas da COVID-19, mas que essa classificação deve ser dividida em dois períodos, delimitados por semanas, considerando o tempo de sintomatologia após a fase aguda da infecção (Figura 1).

Figura 1 – Classificação da COVID longa.



Fonte: Raveendran et al (2021).

Para Raveendran, Jayadevan e Sashidharan (2021) a COVID longa é dividida em: COVID Pós-Aguda que compreende os sintomas entre 3 e 12 semanas; COVID Crônica com sintomas >12 semanas. Nalbandian e colaboradores (2021) não utilizaram o termo COVID longa, eles nomearam como COVID pós-aguda o quadro de sintomas que aparecem após 4 semanas de início da doença. Essa fase COVID pós-aguda foi dividida em duas categorias considerando o tempo de duração de sintomas, sendo elas: COVID-19 subaguda ou persistente que abrange os sintomas presentes entre a 4ª e 12ª semana; e COVID-19 Crônica ou Pós-COVID-19 que compreende os sintomas que se estendem mais do que 12 semanas.

A heterogeneidade de terminologias para essa condição ocorre devido a dificuldade para estabelecer com acurácia o tempo em que a fase aguda da infecção termina em cada indivíduo. Além disso acreditasse que a condição pós-COVID-19 não é causada necessariamente pela persistência da virose, mas sim em decorrência dos danos multissistêmico (MUNBLIT et al., 2022).

Até então, sabe-se que existe uma relação linear da idade com o risco de desencadear sintomas persistentes, bem como foi observado uma prevalência da população feminina com sintomatologia pós-COVID-19 (WHITAKER et al., 2021). Os sintomas mais frequentemente citados como persistentes são: fadiga, mialgia, fraqueza muscular, distúrbio do sono, comprometimento da atenção e memória, depressão, entre outros (AIYEGBUSI et al., 2021).

3.2 IMPACTOS DA COVID-19 NO SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

O prolongado tempo de hospitalização e até mesmo o isolamento domiciliar orientado para os pacientes com COVID-19, podem provocar repercussões no sistema muscular como déficit de força devido ao tempo de inatividade física ou desuso. A causa de perda de massa muscular, provavelmente, é multifatorial, envolvendo fatores como inflamação, imobilização, insuficiência nutricional e administração de corticosteróides (POULSEN, 2012).

Os pacientes hospitalizados, por apresentarem um quadro mais complexo da COVID-19, passam mais tempo acamados, o que leva a redução da atividade neuromuscular e ausência de estímulo de descarga de peso nos membros inferiores e superiores. Concomitante, na fase crítica da infecção pelo SARS-CoV-2 ocorre perda da homeostase entre a síntese de proteína e degradação com gradual redução da renovação da proteína muscular (GREVE et al., 2020). Esse fenômeno de perda da homeostase não se limita só a musculatura periférica, afeta também a musculatura respiratória e sistema circulatório.

A homeostase do sistema circulatório é a primeira a ser afetada dentre os demais sistemas, pois é por meio de receptores presente neste sistema que o SARS-CoV-2 se hospeda no corpo humano. A infecção pelo SARS-CoV-2 tem sido associada com severa injúria endotelial em humanos, com presença de trombose microvascular e macrovascular (AID et al., 2020). De acordo com Zamboni (2020), as evidências de injúria endotelial pelo vírus ajudam a explicar o porquê pacientes com doença cardiovascular pré-existente são associados com os desfechos mais adversos da COVID-19.

Portanto, pacientes com hipertensão arterial sistêmica, diabéticos e obesos por já apresentarem uma predisposição para injúria endotelial devido a patogênese da doença de base, podem desenvolver sequelas após infecção pelo COVID-19 que acelere ou exacerbe essa condição pré-existente. Na COVID-19 há uma alta prevalência de afecção vascular e inflamação miocárdica, sugerindo que os mecanismos de disfunção endotelial podem ser mais relevantes em alguns pacientes (GUIJARRO, 2020).

No período após fase aguda da infecção, devido ao acometimento multissistêmico da doença, os sobreviventes podem necessitar de reabilitação para restabelecer o ritmo e independência nas suas atividades de vida diária (AVDs). Um

dos primeiros estudos a relatar essa necessidade foi desenvolvido por Belli e colaboradores (2020) que demonstraram que o baixo desempenho físico em pacientes que sobreviveram à hospitalização afeta diretamente suas AVDs. Sintomas como fadiga, dispneia, perda de memória e distúrbios na concentração e no sono foram descritos por pacientes sobreviventes do COVID-19 cerca de 110 dias pós alta hospitalar (GARRIGUES et al., 2020).

3.3 INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR E CAPACIDADE FUNCIONAL

3.3.1 Avaliação da força muscular periférica

A fraqueza muscular pode ser diagnosticada pelo fisioterapeuta por meio de critérios clínicos e com utilização de instrumentos avaliativos, como escalas e dinamômetros. Dentre as ferramentas do tipo escala, pode-se destacar o Medical Research Council – Manual Muscle Test SumScore (MRC MMT SS) que é um instrumento tradicionalmente utilizado na literatura internacional principalmente por ser de fácil aplicabilidade e compreensão (KOVELIS et al., 2008), entretanto fornece uma medida subjetiva da força muscular.

A aplicabilidade do MRC MMT consiste em executar um teste manual bilateral de 6 movimentos osteocinemáticos que envolve 12 grupos musculares. As pontuações variam de 0 (paralisia total) a 5 (força muscular normal), sendo o somatório total entre 0-60, onde o menor valor é considerado tetraparesia completa e o maior valor significa força normal (ROQUE, 2017).

Outra maneira de quantificar força muscular é utilizando os dinamômetros, que fornecerão dados quantitativos em quilograma força (kgf). Existem vários tipos e modelos de dinamômetros, a escolha do dispositivo mais adequado vai depender de qual grupo muscular ou ação muscular o profissional quer avaliar. Em seu estudo Mentiplay e colaboradores (2015) citam que os dinamômetros de laboratórios são os dispositivos de referência para avaliar força, mas são muito caros e complementa defendendo que os dinamômetros manuais são mais convenientes e apropriados para mensurar força, pois apresentam vantagem pelo seu baixo custo e portabilidade.

Um dos dinamômetros manuais mais conhecido e utilizado na prática clínica é o handgrip, que objetiva avaliar a força de preensão palmar. A medida de força da preensão palmar acessa apenas a função de um grupo muscular, mas tem sido

amplamente utilizada como indicador da condição do sistema musculoesquelético (MEHMET; YANG; ROBINSON, 2019). Apresenta como vantagem, fácil execução e aplicabilidade prática, porém este dispositivo limita-se a avaliação de membros superiores.

Dinamômetros manuais e digitais capazes de avaliar outros grupos musculares além dos membros superiores já foram desenvolvidos e vem ganhando mais destaque no meio científico, é o caso do MicroFET. No manuseio do MicroFET o avaliador deve posicionar o dinamômetro manual de modo estável em regiões padronizadas, de acordo com o grupo muscular a ser testado, com o pistão do dinamômetro sempre em posição perpendicular ao segmento a ser avaliado (SILVA, 2015). O dispositivo pode ser calibrado automaticamente antes de testar cada indivíduo, e a coleta dos dados pode ser transferida para o computador via bluetooth ou USB durante o teste (LEE et al., 2020).

Para utilização dos dinamômetros, são estabelecidos protocolos pelos fabricantes e estudos científicos, a fim de padronizar a aplicabilidade desses instrumentos avaliativos. No caso do dinamômetro que avalia força de preensão palmar há diferentes tipos de protocolos, os autores Higgins, Adams e Hughes (2018) citam em seu estudo o protocolo de Mathiowwetz que utiliza o melhor valor de kgf obtido de três tentativas realizadas pelo indivíduo, e preconiza que o comando verbal e posicionamento influencia no teste. O comando verbal também é importante na avaliação com o MicroFET e é preconizado pela empresa fabricante Hoggan Health Industries que seja realizado três medidas de cada grupo muscular, com período de descanso entre as medidas, e não deve haver diferença maior que 10% entre as três medidas obtidas.

3.3.2 Avaliação da capacidade funcional

Em muitos casos, as queixas referidas pelos indivíduos em condição pós-COVID-19 podem ser quantificadas e qualificadas por meio de questionários, exames e testes funcionais (KLOK et al., 2020). Um dos recursos simples para serem utilizados é aplicação de questionários funcionais para avaliar e quantificar indiretamente a magnitude do impacto da doença na funcionalidade dos indivíduos internados e sobreviventes de doenças (NASCIMENTO; NAVES; ROSA, 2022). Um dos questionários mais utilizados durante a internação e para acompanhamento

longitudinal dessa população é o Índice de Barthel (BI) (PIZARRO-PENNAROLLI et al., 2021).

O Índice de Barthel avalia as atividades da vida diária (AVDs) e mede a independência funcional nos itens: cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e eliminações (HORMOZI et al., 2019). Foi desenvolvido inicialmente para monitorar o desempenho de pacientes internados por um tempo prolongado, com condições de paralisia, antes e depois do tratamento, e para indicar os cuidados de saúde necessários (MINOSSO et al., 2010). Atualmente tem sido usado para estimar prognósticos, antecipar conseqüências da alta e como um instrumento de avaliação de independência (DOS REIS et al., 2022; GARCIA, 2020; MUSHEYEV et al., 2021).

A versão original é composta por 10 constructos e cada item é pontuado de acordo com o desempenho do paciente em realizar tarefas de forma independente, com alguma ajuda ou de forma dependente (MAHONEY; BARTHEL, 1965). Uma pontuação geral é formada atribuindo-se pontos em cada categoria, a depender do tempo e da assistência necessária a cada paciente. A pontuação varia de 0 a 100, em intervalos de cinco pontos, e as pontuações mais elevadas indicam maior independência (MINOSSO et al., 2010).

Devido à relativa falta de sensibilidade do escore de três pontos (5, 10 ou 15) para mudanças no estado do paciente, utilizado no Índice de Bathel original Shah, Vanclay e Cooper (1989) sugeriram modificar a pontuação de cada constructo avaliado para uma escala Likert de cinco pontos (1 a 5) para melhorar a sensibilidade da escala. Portanto, a categoria original “Precisa de assistência” no Índice de Barthel foi dividida em três categorias no Índice de Barthel Modificado (MBI): “Ajuda substancial necessária”, “Ajuda moderada fornecida” e “Ajuda mínima necessária” (AMINALROAYA et al., 2020).

O MBI permite pontuação entre 10 e 50, que corresponde a classificação de dependência, sendo: dependência total - 10 pontos, dependência severa - 11 a 30 pontos, dependência moderada - 31 a 45 pontos, ligeira dependência - 46 a 49 pontos e independência total - 50 pontos (CHAGAS; TAVARES, 2001; SHAH; VANCLAY; COOPER, 1989).

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), é um teste de campo e pode ser usado para avaliar capacidade funcional por intermédio da distância percorrida, esse teste mostra o impacto de determinadas disfunções nas atividades cotidianas do indivíduo. A capacidade funcional pode ser diagnosticada ao analisar a distância

percorrida pelo individuo durante o teste e o valor da distância percorrida prevista calculada pela equação preditiva desenvolvida por Britto e colaboradores (2013) para a população brasileira.

Como descrito por Zanini e pesquisadores (2019) o TC6M proporciona um esforço submáximo que simula as atividades de vida diária, sendo bem tolerado pelos pacientes. O teste mensura a distância percorrida pelo individuo durante uma caminhada de 6 minutos e é realizado em uma superfície plana com comprimento de 30 metros. O TC6M avalia respostas globais e integradas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo o sistema pulmonar, cardiovascular, circulatório periférico e metabolismo muscular (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002; ISSUES et al., 2002).

4 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

O mecanismo de ação e as possíveis sequelas do novo coronavírus nos sistemas orgânicos vem sendo discutido pela comunidade científica, sendo o sistema respiratório o mais pesquisado.

O processo inflamatório generalizado desencadeado pelo vírus, o caracteriza como uma afecção endotelial. O endotélio reveste os vasos sanguíneos e estes por sua vez participam da nutrição celular dos órgãos e demais sistemas. As lesões macro e microvasculares encontradas em pacientes infectados pelo vírus, somado a redução de atividade física tanto para os que ficaram em isolamento domiciliar quanto para os pacientes hospitalizados podem desencadear sequelas importantes no sistema musculoesquelético e repercutir no estado funcional dos indivíduos.

Compreendendo que a COVID-19 é uma doença com repercussão multissistêmica, torna-se relevante investigar o comportamento do sistema musculoesquelético na condição pós-COVID-19.

Elucidar as possíveis alterações de força muscular periférica e capacidade funcional em pacientes na condição pós-COVID-19, fornecerá informações relevantes para o planejamento de estratégias de reabilitação direcionadas para estas afecções com a finalidade de preservar ou melhorar a independência destes pacientes durante suas atividades de vida diária.

5 HIPÓTESES

5.1 HIPÓTESE 1

H0 - Os indivíduos sob condição de pós-COVID-19 possuem déficit de força muscular periférica e de capacidade funcional.

H1 - Os indivíduos sob condição de pós-COVID-19 não possuem déficit de força muscular periférica e de capacidade funcional.

5.2 HIPÓTESE 2

H0 – Os indivíduos sob condição de pós-COVID-19 que foram hospitalizados durante a fase aguda da Covid-19 apresentam força muscular e capacidade funcional semelhantes aos que se mantiveram em isolamento domiciliar.

H1 – Os indivíduos sob condição de pós-COVID-19 que foram hospitalizados durante a fase aguda da COVID-19 apresentam força muscular e capacidade funcional menores aos que se mantiveram em isolamento domiciliar.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos sob condição pós-COVID-19.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico de indivíduos em condição pós-COVID-19 da região metropolitana do Recife - Pernambuco;
- Mensurar a força muscular periférica por meio do MRC MMT, dinamometria manual e dinamometria de preensão palmar;
- Analisar a capacidade funcional autorrelatada por meio do Índice de Barthel Modificado entre os períodos de 3 meses antes da COVID-19 e depois da COVID-19;
- Avaliar a capacidade funcional pelo teste de caminhada de 6 minutos;
- Comparar a força muscular periférica e a capacidade funcional dos indivíduos hospitalizados e os indivíduos que se mantiveram em isolamento domiciliar durante a fase aguda da COVID-19.

7 METODOLOGIA

7.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo exploratório, de caráter observacional do tipo transversal e foi desenvolvido seguindo as recomendações do checklist *Strengthening The Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).

7.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM), localizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – campus Recife. Esta pesquisa foi financiada pelo ministério da saúde e CNPq (FACEPE: APQ-0249-4.08/20, CNPq: 403341/2020-5, PROPESQI-UFPE: 200416400).

A coleta de dados foi realizada no período de novembro de 2021 a maio de 2022. Esta dissertação trata-se de uma ramificação do projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFPE sob o CAAE: 50674421.9.0000.5208, número do parecer: 5.014.316.

7.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Participaram da pesquisa indivíduos sob condição pós-COVID-19 que residiam na região metropolitana do Recife – PE, captados após ampla divulgação na imprensa, mídia televisiva local e compartilhamento de flyer/post nas redes sociais (Instagram, WhatsApp).

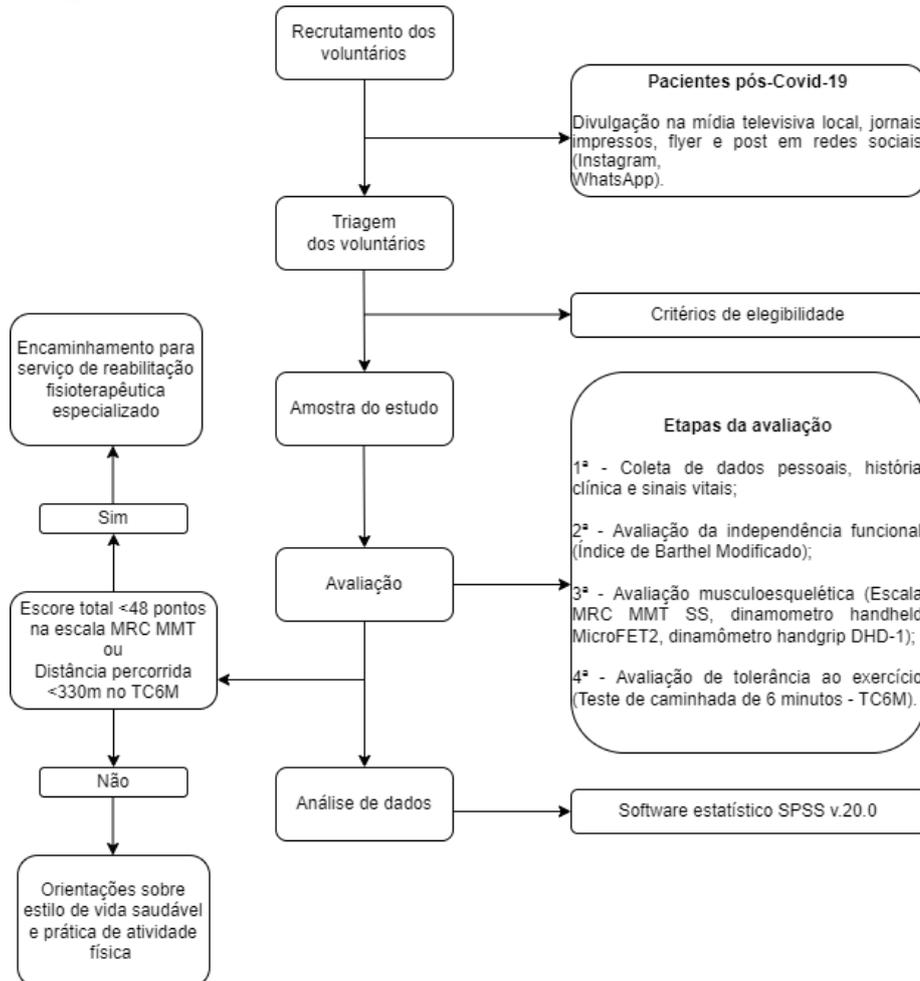
Foram incluídos no estudo indivíduos maiores de 18 anos, ambos os sexos, com IMC de peso normal até obesidade grau III e que foram acometidos pelo COVID-19 comprovado por exames laboratoriais. Foram excluídos indivíduos: na fase ativa da infecção por COVID-19; reinfectados por SARS-CoV2; com doenças neuromusculares ou miopatias anteriores à infecção por SARS-Cov2; indivíduos com amputação de membros superiores ou inferiores; doença venosa periférica; gestantes.

7.4 FLUXOGRAMA DE RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

O recrutamento dos voluntários para participar da pesquisa ocorreu por meio de divulgação em vários meios de comunicação. Os voluntários foram instruídos a

contactar com o grupo de pesquisa para receber esclarecimentos e orientações sobre o estudo. Os voluntários que preencheram os critérios de inclusão, foram instruídos a comparecer ao local da coleta de dados, em dia e horários agendados, usando vestimentas apropriadas para a avaliação. A figura 2 apresenta o fluxograma da pesquisa detalhadamente.

Figura 2 – Fluxograma de recrutamento dos participantes do estudo.



MRC MMT SS: Medical Research Council Manual Muscle Test SumScore; TC6M: Teste de caminhada de 6 minutos. **Fonte:** Autoral.

7.5 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Inicialmente os envolvidos na pesquisa autorizaram sua participação voluntária por meio da assinatura de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE (Apêndice B) que lhes foi disponibilizado e no qual estavam contidos, de forma clara e objetiva, todos os escopos e procedimentos executados durante o estudo, bem como garantia do sigilo de todos os dados gerados, utilizados apenas para fins estatísticos e para confecção de gráficos e tabelas.

Diante do cenário de pandemia do coronavírus, medidas de prevenção recomendadas pelas autoridades mundiais de saúde foram seguidas rigorosamente desde o momento de chegada do voluntário ao Departamento de Fisioterapia da UFPE. Durante toda coleta de dados, os pacientes utilizaram máscara e foi disponibilizado no laboratório, álcool em gel 70% para higienização das mãos. O avaliador utilizou os EPIs recomendados pela ANVISA, GVIMS e GGTES (2021) sendo eles: 1) gorro/touca descartável; 2) óculos de proteção ou protetor facial; 3) máscara (tipo N95, N99, N100, PFF2 ou PFF3); 4) avental impermeável de mangas compridas descartável; 5) luvas de procedimento. Os instrumentos utilizados na avaliação foram devidamente higienizados antes da avaliação seguinte.

A primeira parte da avaliação compreendeu uma entrevista individual (avaliador-paciente), onde foram coletados dados sociodemográficos dos participantes, sinais vitais (Frequência cardíaca – FC, Saturação periférica de oxigênio – SpO₂ e Pressão arterial sistêmica – PAS) e informações sobre a história clínica da doença (COVID-19), desde diagnóstico ao manejo terapêutico (Apêndice C). A frequência cardíaca (FC) foi mensurada em batimentos por minuto (BPM) e a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) foi expressa em porcentagem (%) utilizando um oxímetro digital modelo OXILED1 da marca G-Tech, o dispositivo foi colocado no segundo dedo (indicador) da mão esquerda. A pressão arterial sistêmica (PAS) foi mensurada em milímetros de mercúrio (mmHg) usando esfigmomanômetro aneroide e estetoscópio adulto modelo Rappaport, ambos da marca PREMIUM. A aferição da PAS foi realizada no braço esquerdo do paciente e este deverá estar sentado confortavelmente.

7.5.1 Avaliação da força muscular periférica

Para avaliação da força muscular periférica global foram utilizados o Medical Research Council Muscle Manual Test SumScore (MRC MMT SS) e o dinamômetro manual digital MicroFET2 da marca Hoggan-Health industries (Figura 3). Em ambos os testes, o paciente foi posicionado em sedestação em uma cadeira sem apoio para os braços e com os jolehos a 90 ° e pés apoiados no chão. O indivíduo foi instruído a realizar 6 movimentos osteocinemáticos, sendo 3 de membros superiores (Abdução do ombro, flexão de cotovelo, extensão de punho) e 3 de membros inferiores (Flexão de quadril, extensão de joelho, dorsiflexão do tornozelo). Os movimentos foram realizados nos hemicorpos direito e esquerdo. Antes de realizar os testes, o avaliador

demonstrou a direção de cada movimento solicitado, além de emitir estímulos de encorajamento durante todo o teste.

Figura 3 – Dinamômetro manual digital MicroFET2.



Fonte: Google imagens.

Na avaliação com a escala MRC MMT SS (Anexo I), o avaliador aplicou resistência manual em oposição ao movimento solicitado para quantificar o grau de força muscular. A graduação da força variou de 0 a 5 para cada movimento, ao final foi realizado a soma dos valores obtidos em cada segmento. Pelas regras da escala, o escore final pode variar de 0 a 60 pontos, sendo 0 considerado (plegia) e 60 (força normal). Foram considerados pacientes com fraqueza muscular os indivíduos com escore final <48 pontos (ROQUE, 2017). Para avaliação da força pela escala MRC MMT SS foi realizada apenas uma medida de cada movimento solicitado.

Na avaliação com o MicroFET2 foi possível quantificar a força em quilograma-força (kgf) e a duração da contração em segundos (s), o ajuste da carga ficou no modo High (alto) que é o recomendado para testar grandes grupos musculares. O dinamômetro foi posicionado de modo estável próximo as inserções dos grupos musculares testados (mesmo local onde foi aplicado a resistência manual para escala MRC MMT SS), o aparelho ficou perpendicular ao movimento que estava sendo avaliado. O indivíduo foi orientado a realizar a contração desejada contra o aparelho, com sua força máxima (SILVA, 2015). Foi realizado três medidas de cada grupo muscular, bilateralmente, iniciando sempre pelo lado dominante. Foi respeitado um descanso de 30s entre cada medida. Por fim, foi considerado o melhor valor de kgf dentre as 3 medidas obtidas de cada segmento.

A força de preensão palmar (FPP) foi mensurada por meio do dinamômetro de mão digital modelo DHD-1 da marca Saehan (Figura 4). Foi adotada a posição

padronizada pela American Society of Hand Therapists (1981): paciente posicionado sentado em uma cadeira sem suporte para os braços, com ombro aduzido e cotovelo flexionado em 90 ° com punho entre 0-30 ° de extensão e leve desvio ulnar. Foram feitas três medidas para cada mão com intervalo de um minuto de repouso entre cada medida. O maior valor atingido foi registrado desde que não houvesse uma diferença maior que 10%.

Figura 4 – Dinamômetro manual digital DHD-1.



Fonte: Google imagens.

Para fins de comparação de valores de normalidade, foram utilizados o percentil 50 para ambos os sexos nas faixas etárias propostas por Schlüssel e colaboradores (2008). Também foi aplicado os pontos de corte para fraqueza muscular periférica de acordo com o critério proposto pela *The European Working Group on Sarcopenia in Older People* que considera como ponto de corte FPP < 16 kg para mulheres e < 27 kg para homens (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

7.5.2 Avaliação da capacidade funcional

Para o presente estudo foi utilizado o Índice de Barthel Modificado (MBI) que consiste em uma adaptação da escala original. Foi desenvolvida pelo terapeuta ocupacional Surya Shah, ele manteve as 10 atividades da escala original, mas escalou as opções de pontuação para cada item que permite diferenciar melhor as habilidades incorporadas na funcionalidade (GUILCAPI et al., 2020).

O Índice de Barthel Modificado (Anexo II) foi utilizado para analisar a capacidade funcional autorrelatada dos indivíduos. Os voluntários responderam o MBI duas vezes, inicialmente foi solicitado que o participante respondesse considerando sua capacidade funcional 3 meses antes da COVID-19 e posteriormente foi aplicado o mesmo índice e o participante respondeu de acordo com sua capacidade funcional na condição pós-COVID-19.

Foram respondidos os 10 constructos do MBI: alimentação, higiene pessoal, uso do banheiro, banho, continência do esfíncter anal, continência do esfíncter vesical, vestir-se, transferências (cama e cadeira), subir e descer escadas, deambulação, manuseio da cadeira de rodas (alternativo para quem não deambula) (GIRONDI et al., 2014). Cada atividade descrita acima foi classificada de 1 a 5 pontos, de forma que o instrumento permitiu atingir pontuação entre 10 e 50.

A capacidade funcional autorrelatada por meio do MBI que corresponde a classificação de dependência, sendo classificada em: dependência total - 10 pontos, dependência severa - 11 a 30 pontos, dependência moderada - 31 a 45 pontos, ligeira dependência - 46 a 49 pontos e independência total - 50 pontos (SHAH; VANCLAY; COOPER, 1989).

Outra ferramenta utilizada para avaliar capacidade funcional foi o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M). O TC6M seguiu as diretrizes da American Thoracic Society (2002), a caminhada foi realizada em um corredor de 30 metros de comprimento, o paciente foi orientado a caminhar no seu ritmo mais rápido, porém sem correr, e percorreu a maior distância possível durante 6 minutos.

Durante todo o teste o avaliador deu incentivos verbais ao paciente, como descrito na diretriz da *American Thoracic Society*. Previamente ao início do teste, com o indivíduo ainda em repouso, foi monitorado os sinais vitais como: frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial sistêmica, saturação periférica de oxigênio e escala de esforço percebido de Borg. Estes parâmetros também foram monitorados durante a realização do teste, imediatamente após o término do teste e 2 minutos após a finalização do teste. Foram utilizados os mesmos dispositivos de monitorização, marca e modelos, descritos no início da avaliação.

Os critérios para interrupção do teste foram: queda da SpO₂ <90%, dor torácica, dispneia e fadiga intolerável. Foram considerados como falha no TC6M os indivíduos que apresentassem queda na SpO₂ ≥4% do valor basal ou se o teste foi encerrado prematuramente (YANAMANDRA et al., 2022).

Os participantes realizaram o TC6M usando máscara cirúrgica devido ao cenário de pandemia seguindo as recomendações das autoridades de saúde e sob o respaldo de estudos que relataram que o uso de máscara cirúrgica durante o teste não altera a distância percorrida, SpO₂, FC e PAS do indivíduo (AMPUT; WONGPHON, 2022; DACHA et al., 2022; REYCHLER et al., 2021; SWIATEK et al., 2021).

7.6 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo obedeceu a Resolução 466/12 humanos que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos e visa assegurar os direitos e deveres que dizem respeito aos participantes da pesquisa, à comunidade científica e ao Estado. E seguiu os princípios da Declaração de Helsinque de 1964 e suas alterações posteriores (WORLD MEDICAL ASSOCIATION, 2013).

7.7 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

A análise estatística foi realizada por meio do software SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 20.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago IL, USA) e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ para todas as análises. Foi realizada uma análise descritiva para caracterização da amostra, força muscular periférica e grau de independência nas atividades de vida diárias. Foi aplicado medidas de tendência central e dispersão para variáveis quantitativas e medidas de frequência para as variáveis categóricas. Na análise inferencial dos grupos de indivíduos que ficaram sob isolamento domiciliar e os que foram hospitalizados, foi utilizado o teste de Wilcoxon para as variáveis quantitativas e teste do Qui-Quadrado para variáveis categóricas. Por fim, os dados obtidos foram apresentados em tabelas e gráficos.

8 RESULTADOS

Como produto desta dissertação foi desenvolvido um artigo original intitulado “*Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos em condição pós-COVID-19: estudo transversal*” (APÊNDICE A).

Submetido na revista: *Jornal Brasileiro de Pneumologia*

Qualis: B1.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indivíduos avaliados nesta pesquisa apresentaram tempo de condição pós-COVID-19 de aproximadamente 23 semanas. Destes todos os participantes apresentaram importante declínio da força muscular periférica e da capacidade funcional, com mesmo grau de significância tanto para os indivíduos que foram hospitalizados quanto para aqueles que ficaram sob isolamento domiciliar. As atividades mais afetadas em ambos os grupos foram uso de escadas e deambulação, mesmo com médias de distância percorrida >70% do previsto no TC6M.

Algumas limitações foram encontradas durante a execução desta pesquisa. Primeiramente, este estudo inicialmente seria de caráter longitudinal, mas devido as ondas da pandemia do coronavírus com suas variantes e recomendações das autoridades de saúde para manter o isolamento social, muitos voluntários não conseguiram retornar para as avaliações de acompanhamento. Portanto, ao final optou-se por mudar o desenho do estudo para uma pesquisa exploratória do tipo transversal.

Outra limitação encontrada, foi que o recrutamento de pacientes foi realizado por livre demanda, por meio da divulgação em redes sociais e mídia televisiva local, que pode ter influenciado a distribuição heterogênea de homens e mulheres nos grupos avaliados. Em decorrência dos meios de comunicação utilizados para fazer a divulgação da pesquisa e considerando o local da coleta de dados por ser distante da zona central da cidade do Recife, os voluntários que participaram da pesquisa apresentaram um perfil relacionado a classe média e alta com maior acessibilidade a meios de transporte público ou particular. Também não houve grupo controle composto por indivíduos saudáveis pareados por sexo e idade para realizar comparações.

Por fim a escassez na literatura científica de estudos que avaliam os indivíduos em condição pós-COVID-19 que ficaram em isolamento domiciliar comprometeu a discussão dos achados por falta de dados para comparação. Portanto, este estudo contribuiu para evidenciar a necessidade de atenção para a condição pós-COVID-19 nos indivíduos que ficaram em isolamento domiciliar, negligenciados por boa parte da literatura que focam nos indivíduos hospitalizados pela doença.

Esses achados são importantes para o manejo dos indivíduos em condição pós-COVID-19, por fornecer informações para o delineamento de protocolos de

reabilitação fisioterapêutica. Bem como impulsionam atenção para a busca de maiores esclarecimentos sobre os mecanismos fisiopatológicos da doença e sua interação com o sistema musculoesquelético.

Esta dissertação fez parte de uma estratégia de rastreamento das repercussões da COVID-19 e atendeu uma demanda social para diagnóstico dessas sequelas, bem como fomentou a capacitação de estudantes universitários do departamento de fisioterapia da UFPE e profissionais fisioterapeutas para avaliação e manejo de indivíduos em condição pós-COVID-19.

É recomendado que sejam realizadas pesquisas futuras com delineamento de estudo mais robusto com análise estatística multivariada e que avaliem equitativamente a população em condição pós-COVID-19 que ficaram em isolamento domiciliar e aqueles que necessitaram de internação hospitalar.

REFERÊNCIAS

- AID, M. et al. Vascular Disease and Thrombosis in SARS-CoV-2- Infected Rhesus Macaques. **CellPress**, v. 183, p. 1354–1366, 2020.
- AIYEBUSI, O. L. et al. **Symptoms, complications and management of long COVID: a review.** **Journal of the Royal Society of Medicine** SAGE Publications Ltd, 1 set. 2021.
- AMERICAN SOCIETY OF HAND THERAPISTS. **Clinical Assessment Recommendations.** 1. ed. [s.l.] the American Society of Hand Therapists, 1981. v. 1
- AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, p. 111–117, 2002.
- AMINALROAYA, R. et al. The Validation Study of Both the Modified Barthel and Barthel Index, and Their Comparison Based on Rasch Analysis in the Hospitalized Acute Stroke Elderly. **The International Journal of Aging and Human Development**, v. 00, n. 0, p. 1–17, 2020.
- AMPUT, P.; WONGPHON, S. Effects of Wearing Face Masks on Cardiorespiratory Parameters at Rest and after Performing the Six-Minute Walk Test in Older Adults. **Geriatrics**, v. 7, n. 3, p. 62, 7 jun. 2022.
- ANVISA; GVIMS; GGES. **Nota técnica nº 04/2020 - Orientações para serviços de saúde: Medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) - Atualizada em 25/02/2021.** Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-gvims_gges_anvisa-04_2020-25-02-para-o-site.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.
- BELLI, S. et al. Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. **European Respiratory Journal**, v. 56, p. 19–22, 2020.
- BRITTO, R. R. et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 17, n. 6, p. 556–563, nov. 2013.
- CHAGAS, E. F.; TAVARES, M. DA C. G. C. F. A simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com o desempenho de suas atividades funcionais. **Rev. Fisioter. Univ. São Paulo**, v. 8, n. 1, p. 40–50, 2001.
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. **Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis.** **Age and Ageing** Oxford University Press, 1 jan. 2019.
- DACHA, S. et al. Effects of wearing different facial masks on respiratory symptoms, oxygen saturation, and functional capacity during six-minute walk test in healthy subjects. **Canadian Journal of Respiratory Therapy**, v. 58, p. 85–90, 22 jun. 2022.
- DE GIORGIO, A. Global Psychological Implications of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). What Can Be Learned From Italy. Reflections, Perspectives, Opportunities. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 24 jul. 2020.

- DISSER, N. P. et al. **Musculoskeletal Consequences of COVID-19.** *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume* Lippincott Williams and Wilkins, 15 jul. 2020.
- DOS REIS, N. F. et al. Psychometric Properties of the Barthel Index used at intensive care unit discharge. *American Journal of Critical Care*, v. 31, n. 1, p. 65–72, 1 jan. 2022.
- FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C. et al. Defining post-covid symptoms (Post-acute covid, long covid, persistent post-covid): An integrative classification. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 5, p. 1–9, 1 mar. 2021.
- GARCIA, L. S. **Associação entre sintomatologia depressiva e grau de dependência em idosos institucionalizados.** Assis - SP: Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis–IMESA E Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, 2020.
- GARRIGUES, E. et al. Post-discharge persistent symptoms and health-related quality of life after hospitalization for COVID-19. *Journal of infection*, v. 81, p. e4–e6, 2020.
- GIRONDI, J. B. R. et al. O uso do Índice de Barthel Modificado em idosos: contrapondo capacidade funcional, dependência e fragilidade. *J. Health Biol Sci.*, v. 2, n. 4, p. 213–217, 2014.
- GREVE, J. M. D. et al. Impacts of COVID-19 on the immune, neuromuscular, and musculoskeletal systems and rehabilitation. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 26, n. 4, p. 285–288, 2020.
- GUIJARRO, C. COVID-19 y enfermedad cardiovascular. *Clínica e investigación en arteriosclerosis*, v. 32, n. 6, p. 263–266, 2020.
- GUILCAPI, I. M. A. et al. **Adaptación sociocultural del Índice de Barthel Modificado: estudio etnográfico para la valoración geriátrica de personas adultas mayores indígenas Kichwas de Toacaso - provincia de Cotopaxi.** Disertación—Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2020.
- HIGGINS, S. C.; ADAMS, J.; HUGHES, R. Measuring hand grip strength in rheumatoid arthritis. *Rheumatology International*, v. 38, n. 5, p. 707–714, 2018.
- HORMOZI, S. et al. Iranian version of Barthel index: Validity and reliability in outpatients' elderly. *International Journal of Preventive Medicine*, v. 10, n. 1, 1 jan. 2019.
- HUANG, N. et al. SARS-CoV-2 infection of the oral cavity and saliva. *Nature Medicine*, v. 27, n. 5, p. 892–903, 1 maio 2021.
- ISSUES, S. et al. American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. v. 166, p. 111–117, 2002.
- KLOK, F. A. et al. **The post-COVID-19 functional status scale: A tool to measure functional status over time after COVID-19.** *European Respiratory Journal* European Respiratory Society, 1 jul. 2020.
- KOVELIS, D. et al. Validação do Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire e da escala do Medical Research Council para o uso em pacientes com

doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, n. 12, p. 1008–1018, 2008.

LEE, S. C. et al. Validating the capability for measuring age-related changes in grip-force strength using a digital hand-held dynamometer in healthy young and elderly adults. **BioMed Research International**, p. 9, 2020.

MAHONEY, F. I.; BARTHEL, D. W. Functional evaluation: The Barthel Index. **Maryland State Medical Journal**, v. 14, p. 56–61, 1965.

MEHMET, H.; YANG, A. W. H.; ROBINSON, S. R. Measurement of hand grip strength in the elderly: A scoping review with recommendations. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, p. 1–9, 2019.

MENTIPLAY, B. F. et al. Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: A reliability and validity study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 10, p. 1–18, 2015.

MINOSSO, J. S. M. et al. Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. **Acta Paul Enferm**, v. 23, n. 2, p. 218–223, 2010.

MOREIRA, D. P. B. M.; JACOB, K. G. A importância e atuação da fisioterapia em pacientes pós-Covid-19. **Revista Saúde Dinâmica**, v. 4, n. 1, p. 1–18, 2022.

MORLEY, J. E.; KALANTAR-ZADEH, K.; ANKER, S. D. **COVID-19: a major cause of cachexia and sarcopenia?** **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**Wiley Blackwell, 1 ago. 2020.

MUNBLIT, D. et al. Long COVID: aiming for a consensus. **The Lancet Respiratory Medicine**, jul. 2022.

MUSHEYEV, B. et al. Characterizing non-critically ill COVID-19 survivors with and without in-hospital rehabilitation. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, 1 dez. 2021.

NALBANDIAN, A. et al. **Post-acute COVID-19 syndrome.** **Nature Medicine**Nature Research, 1 abr. 2021.

NASCIMENTO, J. M. R.; NAVES, M. A.; ROSA, I. B. P. Impacto funcional do pós-Covid-19: Covid persistente. **Rev Sau Aer**, v. 5, n. 1, p. 21–27, 2022.

NICE; SIGN; RCGP. **COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19.** **National Institute for Health and Care Excellence, Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Royal College of General Practitioners**, 2022.

PIZARRO-PENNAROLLI, C. et al. **Assessment of activities of daily living in patients post COVID-19: A systematic review.** **PeerJ**, PeerJ Inc., 6 abr. 2021.

POULSEN, J. B. Impaired physical function, loss of muscle mass and assessment of biomechanical properties in critical ill patients. **Danish Medical Journal**, v. 59, n. 11, p. 1–21, 2012.

RAVEENDRAN, A. V.; JAYADEVAN, R.; SASHIDHARAN, S. **Long COVID: An overview.** **Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews**, Elsevier Ltd, 1 maio 2021.

REYCHLER, G. et al. Effects of surgical and cloth facemasks during a submaximal exercise test in healthy adults. **Respiratory Medicine**, v. 186, 1 set. 2021.

ROQUE, S. M. **Utilização do Escore Medical Research council (MRC) e da Dinamometria de Preensão palmar no diagnóstico de fraqueza muscular adquirida em unidade de terapia intensiva (UTI): Revisão Bibliográfica.** Trabalho de Conclusão de Curso—[s.l.] Biocursos Pós-graduação, 2017.

SANTOS FILHO, A.; LIMA, A. **COVID Longa e Pós-COVID. Subsecretaria de saúde, Gerência de Informações Estratégicas em Saúde CONECTA-SUS.** BrasilGoverno do estado de Goiás, 9 jul. 2021.

SCHLÜSSEL, M. M. et al. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. **Clinical Nutrition**, v. 27, n. 4, p. 601–607, ago. 2008.

SHAH, S.; VANCLAY, F.; COOPER, B. Improving the sensitivity of the barthel index for stroke rehabilitation. **J Clin Epidemiol**, v. 42, n. 8, p. 703–709, 1989.

SILVA, M. L. **Efeito de uma sessão de exercício aeróbico nos níveis séricos de fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e de seu precursor (PROBDNF) em indivíduos após acidente vascular cerebral (AVC) na fase crônica.** Dissertação—[s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

SIQUEIRA, F. B. et al. Diretrizes De Reabilitação Fisioterapêutica Na Síndrome Pós-Covid-19. **Crefito-4**, n. Belo Horizonte – MG, p. 12, 2021.

SORIANO, J. B. et al. **A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. The Lancet Infectious Diseases**, Elsevier Ltd, 1 abr. 2022.

SWIATEK, K. M. et al. Impact of Face Masks on 6-Minute Walk Test in Healthy Volunteers. **Pulmonary Circulation**, v. 11, n. 1, 2021.

U.S. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Long COVID or Post-COVID Conditions.** Disponível em: <<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects/index.html>>.

WHITAKER, M. et al. Persistent symptoms following SARS-CoV-2 infection in a random community sample of 508,707 people Keywords. 3 jul. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Living guidance for clinical management of COVID-19.** 2021. Disponível em: <[WHO/2019-nCoV/clinical/2021.2](https://www.who.int/publications/m/item/2021-2)>. Acesso em: 2 jul. 2022

WORLD MEDICAL ASSOCIATION. **World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA - Journal of the American Medical Association**, American Medical Association, 27 nov. 2013.

YANAMANDRA, U. et al. Assessment of Six-Minute Walk Test Among Discharge-Ready Severe COVID-19 Patients: A Cross-Sectional Study. **Cureus**, p. 2–7, 18 maio 2022.

ZAMBONI, P. COVID-19 as a vascular disease: Lesson learned from imaging and blood biomarkers. **Diagnostics**, v. 10, n. 440, 2020.

ZANINI, M. et al. Association between peak oxygen consumption and six-minute walk test in patients after cardiac surgery. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 26, n. 4, p. 407–412, 2019.

APÊNDICE A – ARTIGO “*Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos em condição pós-COVID-19: estudo transversal*” – Submetido ao *Jornal Brasileiro de Pneumologia* (Qualis B1).

FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS EM CONDIÇÃO PÓS-COVID-19: ESTUDO TRANSVERSAL

Iris Fernanda Amorim, Anderson Brasil Xavier, Jakson Henrique Silva, Viviane Wanderley Mastroianni, Samara Talita da Silva Costa, Daniella Cunha Brandão, Armele Dornelas de Andrade, Shirley Lima Campos, Maria das Graças Rodrigues de Araújo.

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Recife, Pernambuco.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos na condição pós-COVID-19. E comparar estes aspectos em indivíduos que permaneceram em isolamento domiciliar e os que necessitaram de internação hospitalar. **Métodos:** Estudo exploratório do tipo transversal. A pesquisa foi realizada no período de novembro de 2021 a maio de 2022. Consistiu em entrevista com os participantes para coletar dados pessoais, história clínica e avaliação da capacidade funcional pelo Índice de Barthel Modificado. Posteriormente, foram avaliados a força muscular periférica, força de preensão palmar (FPP) e o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M). **Resultados:** Foram avaliados 102 pacientes em condição pós-COVID-19 com média de idade $48,21 \pm 12,75$ anos e IMC $30,16 \pm 5,80$ kg/m². Quanto ao local de manejo terapêutico, 53,9% ficaram em isolamento domiciliar (GID) e 46,1% foram hospitalizados (GH) na fase aguda da infecção. Analisando força muscular pelo teste manual MRC 14,5% do GID apresentaram escore <48 pontos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a força muscular avaliada por segmento. A FPP obtida foi <40% dos valores preditos para ambos os grupos. No TC6M ambos os grupos obtiveram distância percorrida >70% do valor predito, embora na avaliação de capacidade funcional autorrelatada pelo MBI observou-se declínio nas atividades relacionados a mobilidade e locomoção. Houve diferença significativa para o nível de dependência funcional antes e após a COVID-19. **Conclusão:** Indivíduos em condição pós-COVID-19 desenvolvem declínio da força muscular periférica e da capacidade funcional na mesma magnitude, independentemente de terem sido hospitalizados ou ficado sob isolamento domiciliar.

Palavras-chaves: Covid-19. Força muscular. Atividades cotidianas. Estado funcional.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the peripheral muscle strength and functional capacity of individuals in the post-COVID-19 condition. To compare these aspects in individuals who remained in home isolation and those who required hospitalization. **Methods:** An exploratory cross-sectional study. The survey was carried out from November 2021 to

May 2022. It consisted of an interview with the participants to collect personal data, clinical history and assessment of functional capacity by the Modified Barthel Index (MBI). Subsequently, peripheral muscle strength, handgrip strength (HGS) and the 6-minute walk test (6MWT) were evaluated. **Results:** 102 post-COVID-19 patients with a mean age of 48.21 ± 12.75 years and BMI 30.16 ± 5.80 kg/m² were evaluated. Considering the therapeutic management, 53.9% were in home isolation (GID) and 46.1% were hospitalized (GH) in the acute phase of the infection. Analyzing muscle strength using the MRC manual test, 14.5% of the GID had a score <48 points. There was no statistically difference between groups for muscle strength assessed by segment. The HGS obtained was <40% of the predicted values for both groups. In the 6MWT, both groups obtained distance covered >70% of the predicted value, although in the assessment of self-reported functional capacity by the MBI, there was a decline in activities related to locomotion. There was a significant difference for the level of functional dependence before and after COVID-19. **Conclusion:** Individuals in a post-COVID-19 condition develop a decline in peripheral muscle strength and functional capacity of the same magnitude, regardless of whether they have been hospitalized or been under home isolation.

Keywords: Covid-19. Muscle strength. Activities of daily life. Functional state.

INTRODUÇÃO

A inflamação sistêmica desencadeada pelo SARS-CoV2 durante a fase aguda da doença afeta diferentes sistemas do corpo humano. Os danos multissistêmico são responsáveis por perpetuar diversos sinais e sintomas após a fase aguda da infecção¹, conhecida como condição pós-COVID-19.

A condição pós-COVID-19 abrange sintomas que surgem em até três meses após a contaminação e que persistem por pelo menos 2 meses¹. Essa terminologia foi definida pela *World Health Organization* em 2022 por meio do consenso Delphi² e vem sendo utilizada também pelo *Centers for Disease Control and Prevention*³. Entretanto ainda não há consenso na comunidade científica sobre o termo que define melhor as sequelas da COVID-19, havendo uma heterogeneidade de terminologias que abrange essa condição⁴⁻⁶.

No sistema musculoesquelético os sintomas frequentemente citados como persistentes são: fadiga, mialgia e fraqueza muscular⁷. Os fatores fisiopatológicos da COVID-19 somado a inatividade física devido ao repouso prolongado nos casos de isolamento domiciliar e o tempo de hospitalização podem provocar repercussões na capacidade funcional durante as atividades de vida diária (AVDs).

As alterações no estado funcional do indivíduo em condição pós-COVID-19 podem ser sutis a olho nu, e algumas vezes é influenciado pelo seu estado funcional

prévio a infecção. Para esses indivíduos, a mensuração da força muscular periférica e capacidade funcional torna-se relevante, pois essa informação é essencial para compreender o estado funcional atual do indivíduo e a partir disso obter melhor delineamento de protocolos para reabilitação⁸.

Existem instrumentos disponíveis e consolidados na literatura científica que apresentam melhor sensibilidade para quantificar força muscular periférica e capacidade funcional, como os dinamômetros manuais digitais^{9,10}, teste de caminhada de 6 minutos (TC6M)^{11,12} e o índice de Barthel Modificado (MBI)^{13,14}.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos na condição pós-COVID-19. Adicionalmente, objetivou comparar estes aspectos em indivíduos que permaneceram em isolamento domiciliar e os que necessitaram de internação hospitalar, além de analisar a capacidade funcional autorrelatada por meio do Índice de Barthel Modificado entre o período de 3 meses antes da COVID-19 e depois da fase aguda da COVID-19;

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo exploratório, observacional, do tipo transversal que foi desenvolvido seguindo as recomendações do checklist *Strengthening The Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). O estudo foi realizado no laboratório de uma universidade pública do nordeste do Brasil, como atividade de pesquisa e estratégia de rastreamento elaborada diante de uma demanda social, sendo financiado pelo ministério da saúde e CNPq (FACEPE: APQ-0249-4.08/20, CNPq: 403341/2020-5, PROPESQI-UFPE: 200416400).

A coleta de dados foi realizada no período de novembro de 2021 a maio de 2022. Este artigo faz parte da ramificação do projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFPE sob o CAAE: 50674421.9.0000.5208, número do parecer: 5.014.316.

População do estudo

Participaram da pesquisa indivíduos sob condição pós-COVID-19 que residiam na região metropolitana do Recife – PE, captados após ampla divulgação na imprensa, mídia televisiva local e compartilhamento de flyer/post nas redes sociais.

Foram incluídos indivíduos maiores de 18 anos, ambos os sexos, com IMC de peso normal até obesidade grau III e que foram acometidos pela COVID-19 comprovado por exames laboratoriais. Foram excluídos indivíduos: na fase ativa da infecção por COVID-19; reinfetados por SARS-CoV2; com doenças neuromusculares ou miopatias anteriores à infecção por SARS-Cov2; indivíduos com amputação de membros superiores ou inferiores; doença venosa periférica; gestantes.

Procedimentos para coleta de dados

Devido ao cenário de pandemia, medidas de prevenção recomendadas pelas autoridades mundiais de saúde foram seguidas rigorosamente desde o momento de chegada do voluntário ao Departamento de Fisioterapia da UFPE. Durante toda coleta de dados, os pacientes utilizaram máscara e foi disponibilizado no laboratório, álcool em gel 70% para higienização das mãos. O avaliador utilizou os EPIs recomendados pela ANVISA¹⁵.

A avaliação iniciou com a coleta de dados sociodemográficos dos participantes, sinais vitais (Frequência cardíaca – FC, Saturação periférica de oxigênio – SpO2 e Pressão arterial sistêmica – PAS) e informações sobre a história clínica da doença e condição pós-Covid-19.

Avaliação da força muscular periférica

Na avaliação da força muscular periférica global optamos por utilizar dois instrumentos distintos, sendo um que fornece medida subjetiva e outro que fornece medidas quantitativas e com precisão, respectivamente: a escala do Medical Research Council Manual Muscle Test SumScore (MRC MMT SS) e o dinamômetro manual (handheld) digital MicroFET2 da marca Hoggan-Health industries. A força de preensão palmar (FPP) foi mensurada por meio do dinamômetro de mão digital modelo DHD-1 da marca Saehan.

Para as avaliações de força muscular periférica global, o paciente ficou sentado em uma cadeira sem suporte para braços, com os joelhos flexionados a 90° e pés apoiados no chão. O indivíduo foi instruído a realizar, bilateralmente, os movimentos de: abdução do ombro, flexão de cotovelo, extensão de punho, flexão de quadril, extensão de joelho, dorsiflexão do tornozelo. O avaliador demonstrou a direção de cada movimento antes de mensurar a força, além de emitir estímulos de encorajamento durante todo o teste.

Com a escala MRC MMT SS, aplicou resistência manual em oposição ao movimento solicitado para quantificar o grau de força muscular. A graduação da força ocorreu por atribuição de 0 a 5 pontos para cada movimento, ao final foi realizado a soma dos pontos obtidos para definir o escore final. O escore final pode variar de 0 a 60 pontos, sendo 0 considerado (plegia) e 60 (força normal). A fraqueza muscular foi identificada quando o escore final obtido for <48 pontos¹⁶. Para avaliação da força pela escala MRC MMT SS foi realizada apenas uma medida de cada movimento solicitado.

Com o MicroFET2 a força foi mesurada em quilograma-força (kgf). A resistência foi ajustada para o modo *High* que é o recomendado para testar grandes grupos musculares. O dinamômetro foi posicionado de modo estável próximo as inserções dos grupos musculares testados e perpendicular ao movimento que estava sendo avaliado. O indivíduo foi orientado a realizar a contração desejada contra o aparelho, com sua força máxima¹⁰. Foram coletadas três medidas de cada grupo muscular, bilateralmente, iniciando sempre pelo lado dominante. Respeitou-se um descanso de 30s entre cada medida. Para fins estatísticos, foi considerado o melhor valor de kgf dentre as 3 medidas obtidas de cada movimento.

Para mensurar a força de preensão palmar (FPP) foi utilizado o posicionamento preconizado pela American Society of Hand Therapists¹⁷: paciente posicionado sentado em uma cadeira sem suporte para os braços, com ombro aduzido e cotovelo flexionado em 90° com punho entre 0-30 ° de extensão e leve desvio ulnar. Foram coletadas três medidas para cada mão com intervalo de 1 minuto de repouso entre cada medida. Foi utilizado para análise o melhor valor obtido nas 3 tentativas.

Para fins de comparação de valores de normalidade, foram utilizados o percentil 50 para ambos os sexos nas faixas etárias propostas por Schlüssel e colaboradores¹⁸. Também foi aplicado os pontos de corte para fraqueza muscular periférica de acordo com o critério proposto pela *The European Working Group on Sarcopenia in Older People* que considera como ponto de corte FPP <16 kg para mulheres e <27 kg para homens.

Avaliação da capacidade funcional

O Índice de Barthel pertence ao campo de avaliação das atividades da vida diária (AVDs) e mede a capacidade funcional autorrelatada no cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e eliminações¹⁹. Para o presente estudo foi utilizado o Índice

de Barthel Modificado (MBI) que consiste em uma adaptação da escala original. Foi realizada análise da capacidade funcional autorrelatada por meio do MBI considerando o período de 3 meses antes da COVID-19 e o período depois da COVID-19.

Foi desenvolvida por Shah e manteve os 10 constructos da escala original²⁰, mas reformulou as opções de pontuação para cada item que permite diferenciar melhor as habilidades incorporadas na funcionalidade²¹. Cada atividade descrita no MBI é composta de cinco níveis de resposta, pontuados de 1 a 5 pontos, de forma que o instrumento permite pontuação entre 10 e 50 pontos, que corresponde a classificação de dependência.¹⁴.

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) também foi utilizado para avaliar a capacidade funcional dos indivíduos em condição pós-COVID-19. Foram monitorados os sinais vitais como: FC, PAS, SpO₂, frequência respiratória (FR) e escala de esforço percebido de Borg. Estes parâmetros também foram monitorados durante a realização do teste, imediatamente após o término do teste e 2 minutos após a cessação do teste.

O teste seguiu as diretrizes da American Thoracic Society²², o indivíduo realizou caminhada no seu ritmo mais rápido, porém sem correr, em um corredor de 30 metros de comprimento, objetivando percorrendo a maior distância possível durante 6 minutos. Para fins de comparação de valores de normalidade, foi utilizada a equação de predição da distância percorrida desenvolvida por Britto²³ que considera as variáveis idade, peso e altura em centímetros. O marcador utilizado foi o percentual da distância percorrida em relação a distância prevista. Distância percorrida <70% do valor previsto foram associados a menor tempo de sobrevida²⁴.

Aspectos éticos

Os envolvidos na pesquisa autorizaram sua participação voluntária por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e o estudo obedeceu a Resolução 466/12 que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil e seguiu os princípios da Declaração de Helsinque de 1964 e suas alterações posteriores²⁵.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada por meio do software SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 20.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago IL, USA)

e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ para todas as análises. Foi aplicado medidas de tendência central e dispersão para variáveis quantitativas e medidas de frequência para as variáveis categóricas. Foi utilizado o teste de Wilcoxon e Mann-Whitney U na análise comparativa das médias dos grupos de indivíduos que ficaram sob isolamento domiciliar e os que foram hospitalizados e o teste do Qui-quadrado e Exato de Fisher para variáveis categóricas.

RESULTADOS

O presente estudo avaliou 102 pacientes em condição pós-COVID-19, com idade média $48,21 \pm 12,75$ anos e IMC $30,16 \pm 5,80$ kg/m². Quanto ao local de manejo terapêutico, 53,9% ficaram em isolamento domiciliar (GID) e 46,1% foram hospitalizados (GH) na fase aguda da infecção. Dentre os indivíduos hospitalizados 53,2% foram admitidos na UTI, destes cerca de 29,8% foram intubados e 14,9% seguiram para traqueostomia.

O presente estudo apresentou variação no N amostral dentro de cada variável mensurada, isso ocorreu pois considerando que 37,3% dos indivíduos da amostra apresentam HAS, muitos pacientes chegavam ao local da coleta apresentando pico hipertensivo da pressão arterial sistêmica o que contraindica a execução de alguns testes e ferramentas utilizadas nesta pesquisa. Por esse motivo, estes indivíduos foram orientados a reagendar a avaliação para outro momento. Entretanto, alguns voluntários não retornaram no dia agendado para completar a avaliação que estava pendente e em outros casos os indivíduos continuavam apresentando HAS descompensada contraindicando esforço físico e foram orientados a procurar assistência médica.

A variável de capacidade funcional autorrelata mensurada pelo MBI também apresentou um valor amostral mais baixo do que o valor total da amostra, pois alguns voluntários não responderam as duas etapas do questionário referente a percepção 3 meses antes da COVID-19 e no período após a infecção, impossibilitando a análise comparativa por tanto não foram considerados na análise estatística.

Tabela 1 – Características sociodemográficas de indivíduos em condição pós-COVID-19.

Variáveis sociodemográficas e clínicas	Total	GH	GID
	(n=102) n (%) média ± DP	(n=47) n (%) média ± DP	(n=55) n (%) média ± DP
Sexo*			
Masculino	37 (36,3%)	22 (46,8%)	15 (27,3%)
Feminino	65 (63,7%)	25 (53,2%)	40 (72,7%)
Idade (anos)*	48,21 ± 12,75	52,47 ± 10,92	44,56 ± 13,15
Estado Civil			
Solteiro	33 (32,4%)	9 (19,1%)	24 (43,6%)
Casado	53 (52%)	27 (57,4%)	26 (47,3%)
Divorciado*	12 (11,8%)	9 (19,1%)	3 (5,5%)
Viúvo	1 (1%)	-	1 (1,8%)
Não informado	3 (2,9%)	2 (4,3%)	1 (1,8%)
Etnia			
Branco	33 (32,4%)	12 (25,5%)	21 (38,2%)
Pardo	49 (48%)	23 (48,9%)	26 (47,3%)
Negro	17 (16,5%)	10 (21,3%)	7 (12,7%)
Outra	1 (1%)	-	1 (1,8%)
Não informado	2 (2%)	2 (4,3%)	-
Renda			
Nenhuma renda	3 (2,9%)	3 (6,4%)	-
Até 1 salário mínimo	17 (16,7%)	8 (17%)	9 (16,4%)
De 1 a 3 salários	40 (39,2%)	19 (40,4%)	21 (38,2%)
De 3 a 6 salários	36 (35,3%)	13 (27,7%)	23 (41,8%)
Não informado	6 (5,9%)	4 (8,5%)	2 (3,6%)
Escolaridade (anos de estudo)			
1 a 3 anos	1 (1%)	1 (2,1%)	-
4 a 11 anos	16 (15,7%)	11 (23,4%)	4 (7,3%)
12 a 14 anos*	31 (30,4%)	15 (31,9%)	16 (29,1%)
15 anos ou mais	52 (51%)	17 (36,2%)	35 (63,6%)
Não informado	3 (2,9%)	3 (6,4%)	-
Etilista	27 (26,5%)	12 (25,5%)	15 (27,3%)
Tabagista	6 (5,9%)	2 (4,3%)	4 (7,3%)

Comorbidades				
	HAS	38 (37,3%)	22 (46,8%)	16 (29,1%)
	Diabetes Mellitus*	24 (23,5%)	19 (40,4%)	5 (9,1%)
	DRC	4 (3,9%)	4 (8,5%)	-
	DPOC/Asma	17 (16,7%)	7 (14,9%)	10 (18,2%)
	Obesidade	47 (46,1%)	26 (55,3%)	21 (38,2%)
Tempo da condição pós-COVID-19 (semanas)		23,33 ± 8,40	24,92 ± 5,92	22,12 ± 9,91

*: $p < 0,05$; GH: Grupo hospitalização; GID: Grupo isolamento domiciliar; DP: Desvio padrão; n: Frequência absoluta; %: Frequência relativa; HAS: Hipertensão arterial sistêmica; DRC: Doença renal crônica; DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica.

Força muscular periférica (MRC MMT, MicroFET2, FPP)

Participaram da avaliação com o MRC MMT 59 indivíduos, sendo 41 do grupo isolamento domiciliar (GID) e 18 pessoas do grupo hospitalizados (GH). Na avaliação com o dinamômetro MicroFET o GID foi composto por 50 indivíduos e o GH por 29 pessoas. A pontuação obtida na escala MRC MMT e os valores em kgf obtidos com o MicroFET2 para cada movimento avaliado encontra-se descritos na tabela 2.

Analisando fraqueza muscular pelo ponto de corte do escore total do MRC MMT SumScore, 14,5% dos indivíduos do GID apresentaram escore total < 48 pontos, porém no GH cerca de 23,4% apresentaram fraqueza muscular. Quando mensurada a força pelo dinamômetro MicroFET2, que fornece valores em kgf, observa-se que o GH apresenta o Q1 mais distante da mediana.

Na análise comparativa das médias do grupo isolamento domiciliar com o grupo hospitalização, tanto na escala MRC MMT quanto no MicroFET2, não houve diferença estatisticamente significativa para nenhum grupo muscular ($p > 0,05$).

A força de preensão palmar foi avaliada em 35 homens e 63 mulheres. No GH todos os indivíduos apresentaram a mão direita como membro dominante, já no GID apenas 4 pessoas declararam o membro superior esquerdo como lado dominante. Os resultados obtidos na avaliação e o percentual alcançado em relação ao valor predito estão descritos na tabela 3. Também estão descritos na tabela 3 o percentual de indivíduos que foram classificados com fraqueza muscular pela metodologia da *European Working Group on Sarcopenia in Older People*²⁶.

Tabela 2 – Força muscular periférica dos indivíduos em condição pós-COVID-19 mensurada com a escala MRC MMT e pelo dinamômetro handheld MicroFET2.

MOVIMENTO	MRC (n=59)*		MICROFET2 (n=79)*	
	pontos		Kgf	
	Mediana (Q1-Q3)		Mediana (Q1-Q3)	
	GID (n=41)	GH (n=18)	GID (n=50)	GH (n=29)
Abd. de ombro D	5 (4,2 – 4,6)	5 (4,3 – 5,0)	6,1 (6,0 – 7,2)	6,7 (5,7 – 7,7)
Abd. de ombro E	5 (4,2 – 4,6)	5 (4,5 – 5,0)	6,6 (5,4 – 9,3)	6,6 (5,6 – 7,4)
Flex. de cotovelo D	5 (4,5 – 4,9)	5 (4,5 – 5,0)	6,7 (6,3 – 7,5)	6,9 (5,9 – 7,8)
Flex. de cotovelo E	5 (4,5 – 4,8)	5 (4,6 – 5,0)	6,7 (6,2 – 7,6)	7,0 (5,8 – 7,7)
Ext. de punho D	5 (4,5 – 4,9)	5 (4,1 – 4,8)	4,8 (4,4 – 5,5)	4,8 (4,1 – 5,5)
Ext. de punho E	5 (4,6 – 4,9)	5 (4,4 – 4,9)	4,5 (4,3 – 5,3)	5,1 (4,1 – 5,4)
Flex. de quadril D	5 (4,2 – 4,7)	5 (4,3 – 4,9)	8,4 (7,7 – 9,6)	8,0 (6,6 – 9,9)
Flex. de quadril E	5 (4,1 – 4,6)	5 (4,0 – 4,8)	8,1 (7,3 – 9,0)	7,5 (6,8 – 9,7)
Ext. de joelho D	5 (4,4 – 4,8)	5 (4,3 – 5,0)	8,6 (7,6 – 9,6)	8,6 (6,8 – 9,6)
Ext. de joelho E	5 (4,4 – 4,7)	5 (4,2 – 4,9)	7,8 (7,5 – 9,5)	7,9 (6,8 – 9,5)
Dorsiflex. tornozelo D	5 (4,4 – 4,8)	5 (4,2 – 4,9)	6,1 (5,9 – 7,9)	5,6 (4,7 – 7,2)
Dorsiflex. tornozelo E	5 (4,3 – 4,7)	5 (4,2 – 4,9)	6,3 (6,0 – 8,3)	5,8 (4,9 – 6,9)

*: $p > 0,05$; GH: Grupo hospitalização; GID: Grupo isolamento domiciliar; D: lado direito; E: lado esquerdo; Q1: primeiro quartil; Q3: terceiro quartil; Dorsiflex.: Dorsiflexão.

Observamos que todos os indivíduos, independentemente do local de manejo terapêutico, apresentaram média de força de preensão palmar abaixo dos valores preditos. Entretanto, nota-se que o sexo feminino apresentou médias menores ($23,65 \pm 8,52$) para força de preensão palmar em comparação ao sexo masculino ($39,26 \pm 12,86$).

Considerando o membro dominante de cada indivíduo, foi aplicado o ponto de corte FPP < 16 kg para mulheres e < 27 kg para homens²⁶. Observamos que a frequência de mulheres que apresentaram fraqueza muscular foi maior do que o sexo masculino, sendo 3 mulheres do GH e 4 do GID.

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) quando comparado a força de preensão palmar por local de manejo terapêutico e por sexo.

Tabela 3 – Força de preensão palmar apresentada em média, desvio padrão, percentual alcançado em relação ao valor predito e frequência relativa de fraqueza muscular de acordo com o sexo.

Variáveis	Total (n= 98)	GH (n= 45)	GID (n= 53)	p
FPP obtido (kg)	29,23 ± 12,68	31,82 ± 15,60	27,03 ± 9,13	>0,05
FPP previsto (kg)	91,87 ± 33,57	95,52 ± 42,94	88,77 ± 22,82	>0,05
% PREV	31,81%	33,31%	30,44%	
% <27kg homens	5,4%	4,5%	6,7%	>0,05
% <16kg mulheres	10,8%	12%	10%	>0,05

GH: Grupo hospitalização; GID: Grupo isolamento domiciliar; n: valor absoluto; FPP: Força de preensão palmar; % PREV: percentual alcançado em relação ao valor previsto.

Capacidade funcional (TC6M e MBI)

Um total de 92 pacientes realizaram o TC6M. Os dados referentes à distância percorrida no teste (DC) e distância prevista no teste (DPT) estão apresentados em mediana e quartis na tabela 4.

Tabela 4 – Variáveis avaliadas no TC6M com indivíduos em condição pós-COVID-19.

Variáveis	Total (n= 92)	GH (n= 42)	GID (n= 50)
DC*	488,0 (440,65 - 483,70)	465,5 (392,43 - 463,72)	501,5 (466,56 - 515,07)
DPT	554,4 (541,91 - 564,11)	548,3 (525,82 - 560,55)	555,0 (546,82 - 575,71)
%DPT	88%	84,8%	90%
Δ Borg*	2,50 ± 3,33	2,31 ± 3,59	2,65 ± 3,11

*: p<0,05; n: valor absoluto; GH: grupo hospitalização; GID: grupo isolamento domiciliar; DC: distância caminhada no teste; DPT: distância prevista no teste; %DPT: porcentagem alcançada em relação a distância prevista no teste; Δ Borg: variação antes e depois do esforço percebido pela escala de Borg.

Observamos que tanto o GH quanto o GID alcançaram mais de 70% em relação a DPT. A média da distância percorrida pelos indivíduos do GH foi de 428 ± 114,3 e

no GID foi de $490 \pm 85,3$, houve diferença significativa ($p < 0,05$) para a distância percorrida por ambos os grupos. O GH percorreu em média 62 metros a menos no teste de caminhada quando comparado ao GID. Para analisar a variação da fadiga antes e após o TC6M, avaliada pela escala de esforço percebido de Borg, foi realizado comparação de médias e obtivemos diferença significativa tanto para o GH quanto para o GID.

O Índice de Barthel Modificado que avalia o nível de dependência funcional para as AVDs foi aplicada nos grupos GID e GH, considerando a funcionalidade dos indivíduos antes da infecção pelo coronavírus e durante a condição pós-COVID-19. A tabela 5 apresenta em valores percentuais o declínio funcional dos indivíduos avaliados.

Tabela 5 – Estatística descritiva com frequência relativa do status obtido no índice de Barthel modificado antes e depois da COVID-19.

Classificação do índice de Barthel modificado (score)	GH (n=40)*		GID (n=46)*	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Dependência Total (0-10)	0%	0%	0%	0%
Dependência Severa (11-30)	3%	5%	0%	0%
Dependência Moderada (31-45)	3%	21%	7%	9%
Ligeira Dependência (46-49)	20%	28%	15%	36%
Independência Total (50)	75%	46%	78%	56%

*: $p < 0,05$; GID: Grupo isolamento domiciliar; GH: Grupo hospitalização; n: Frequência absoluta; %: Frequência relativa.

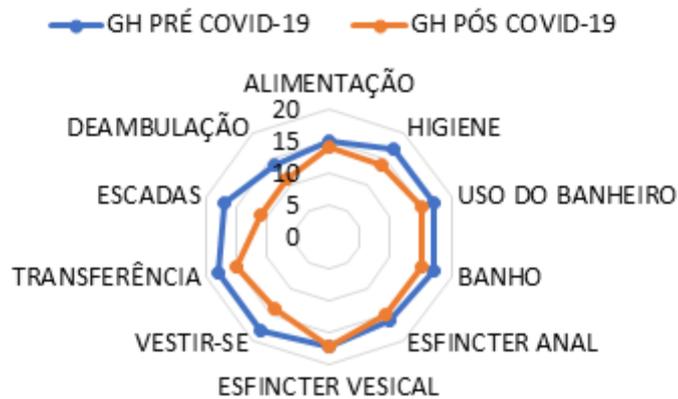
Observamos que os indivíduos de ambos os grupos apresentaram declínio do grau de dependência para as AVDs. No GID nota-se que a maioria dos indivíduos migraram da classe independência total para classe ligeira dependência, enquanto no GH o declínio funcional foi mais expressivo pelo aumento de indivíduos na classe dependência moderada.

Ao comparar a média dos escores totais de cada grupo, obteve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para o nível de dependência funcional antes e após a COVID-19 para ambos os grupos. Os constructos avaliados pelo MBI estão apresentados nos figura 1. Por meio da figura 1 é possível observar declínio na

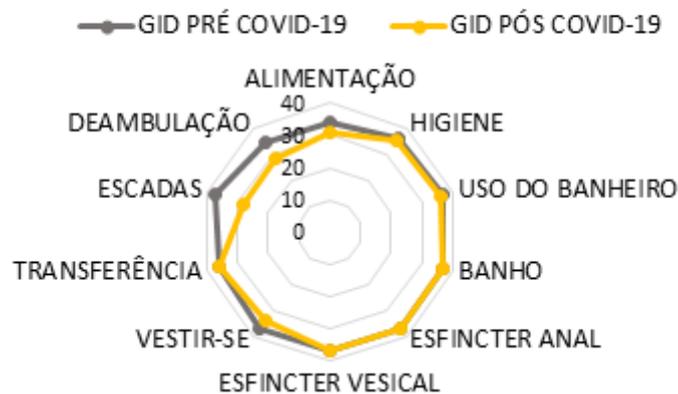
pontuação dos constructos relacionados a transferências, ao uso de escadas e deambulação na condição pós-COVID-19.

Figura 1 – Constructos avaliados na escala de Barthel e a variação da classe independência total antes da COVID-19 e durante a condição pós-COVID-19.

Independência funcional pela Índice de Barthel Modificado - GH (n=18)
p<0,001



Independência funcional pela Índice de Barthel Modificado - GID (n=37)
p<0,001



Fonte: Autoral.

DISCUSSÃO

Os achados no presente estudo demonstram que os indivíduos em condição pós-COVID-19 apresentam redução de força muscular periférica e capacidade funcional. Houve significativo déficit de força e de funcionalidade tanto nos indivíduos que ficaram em isolamento domiciliar quanto naqueles que necessitaram de hospitalização. O mapeamento do perfil clínico, repercussão musculoesquelética e

funcional desses indivíduos fornece informações importantes para o delineamento de protocolos para reabilitação destes indivíduos.

As características demográficas dos indivíduos avaliados nesta pesquisa demonstram prevalência da faixa etária entre 18 e 59 anos (81,4%) e do sexo feminino (63,7%). De acordo com um estudo epidemiológico²⁷, nas áreas menos desenvolvidas da região norte e nordeste do Brasil há altas taxas de infecção pelo novo coronavírus entre adultos e adultos jovens.

Em regiões do nordeste²⁸ a hipertensão arterial sistêmica e diabetes esteve presente na maioria dos infectados pela COVID-19, tanto nos casos leves quanto nos casos mais graves. Indivíduos que apresentam esses distúrbios metabólicos tem mais suscetibilidade para contrair a COVID-19²⁹. As comorbidades mais frequentes na nossa amostra foram: obesidade (46,1%), hipertensão arterial sistêmica (37,3%) e diabetes (19,6%).

Os distúrbios metabólicos e inflamatórios estão associados a estados basais de desnutrição proteico-energética e junto a COVID-19 tendem a expressar algum grau de perda muscular nos indivíduos infectados³⁰. A sarcopenia, associada a redução de força e resistência da musculatura periférica podem se manifestar nos pacientes hospitalizados e naqueles que ficaram em isolamento domiciliar³¹, devido a mobilidade limitada em decorrência das complicações pulmonares advindas da COVID-19.

A medida da FPP é um preditor simples, mas poderoso, de incapacidade, morbidade e mortalidade futuras não apenas em idosos, mas também em pessoas de meia-idade e jovens³². A FPP dos participantes deste estudo ficou <35% do valor previsto e o local de manejo terapêutico não apresentou influência significativa.

Um grupo de autores³³ avaliaram a FPP de 150 indivíduos em condição pós-COVID-19 com média de idade entre 53 anos e observaram que as mulheres com o quadro de doença grave obtiveram menor força de preensão palmar (18,26 kg [15.19 – 21.68]), não observada diferença significativa de força quanto ao sexo masculino (35,4 kg [29.56 – 40.89]).

Esta pesquisa buscou analisar também os escores do MRC MMT por movimento avaliado, já que boa parte da literatura disponível sobre essa ferramenta se limita a analisar o escore total e sua aplicação na maioria das vezes ocorre em ambiente de terapia intensiva^{34,35}. A escala MRC MMT fornece uma avaliação subjetiva da força muscular, não apresenta precisão ao quantificar a força. O uso de

dinamômetros manuais como o MicroFET2 fornece ao avaliador dados precisos da força muscular e apresenta maior sensibilidade para mensurar força muscular de populações frágeis ou com baixa capacidade funcional.

Na população avaliada neste artigo, tanto na avaliação de força com a escala MRC MMT quanto com o dinamômetro MicroFET2 observamos que os membros inferiores parecem apresentar déficit de força relevante. Entretanto na análise comparativa do GID com o GH, para os dois instrumentos, não houve diferença estatisticamente significativa para nenhum grupo muscular ($p > 0,05$). Quando considerado a soma dos pontos da escala MRC MMT SS, os participantes do GH apresentaram fraqueza muscular (23,4%).

Um estudo realizado em 2021³⁶ avaliou pacientes em condição pós-COVID-19 que realizaram desmame da ventilação mecânica, os autores relatam que 69% dos pacientes apresentaram fraqueza muscular e 44% não conseguiram caminhar 100 metros, 30 dias após o desmame. A amostra avaliada no presente estudo apresentou média de $23,33 \pm 8,40$ semanas na condição pós-COVID-19, portanto o desempenho deles foram satisfatórios ($>70\%$ do previsto) no TC6M.

Um estudo de serie de casos que avaliou a distância percorrida em indivíduos que ficaram em isolamento domiciliar e hospitalizados, obtiveram valores de distância similares ao encontrado na nossa amostra³⁷. A maioria dos artigos sobre TC6M na população pós-COVID-19, foram aplicados com os indivíduos que necessitaram ser hospitalizados^{11,12}, dificultando comparação dos resultados com os indivíduos que ficaram em isolamento domiciliar.

Considerando a capacidade funcional autorrelatada para AVDs, observamos que quando analisados os constructos MBI, antes e após COVID-19, ambos os grupos apresentaram declínio na classe independência total especialmente para os domínios relacionados a mobilidade e locomoção. Não foi encontrado na literatura científica artigos que analisam o MBI por constructos, geralmente os estudos disponíveis apresentam apenas o escore total e muitos autores^{38,39} costumam usar o índice de Barthel original.

Um estudo de caso⁴⁰ realizado na Coreia do Sul com um idoso internado por COVID-19 submetido a reabilitação precoce, com escore MRC <48 , apresentou evolução de 10 pontos no MBI antes de ser transferido para outro hospital. O MBI apresenta boa acurácia para quantificar o nível de independência funcional por considerar mudanças sutis que a escala original não leva em consideração¹⁴.

No presente estudo foi observado que os indivíduos do GH apresentaram escore total no MBI menor ($46,26 \pm 5,9$) na fase após infecção e maior nível de dependência (44,7%). Entretanto, o declínio da independência total também foi observado no GID (36,4%), especialmente nos domínios de mobilidade e locomoção. Quando comparado os escores do mesmo indivíduo, no momento antes da COVID-19 e após a infecção, houve diferença significativa ($p < 0,05$) para ambos os grupos.

Os dados avaliados neste artigo evidenciam que indivíduos em condição pós-COVID-19, com média de 23 semanas após fase aguda da doença, desenvolvem declínio da força muscular periférica e da capacidade funcional, independentemente de terem sido hospitalizados ou ficado sob isolamento domiciliar. As atividades de mobilidade e locomoção foram as mais afetadas em ambos os grupos, mesmo com resultados satisfatórios $>70\%$ em relação a DPT no TC6M.

Além de fornecer informações importantes para o delineamento de protocolos de reabilitação fisioterapêutica desta população. Este estudo contribuiu para evidenciar a necessidade de atenção para a condição pós-COVID-19 nos indivíduos que ficaram em isolamento domiciliar, negligenciados por boa parte da literatura que focam nos indivíduos hospitalizados pela doença. É recomendado a realização de estudos futuros com aplicação de análise estatística multivariada, para compreender melhor as repercussões funcionais dos indivíduos pós-COVID-19 que não foram hospitalizados.

REFERÊNCIAS

1. Munblit D, O'Hara ME, Akrami A, Perego E, Olliaro P, Needham DM. Long COVID: aiming for a consensus. *Lancet Respir Med*. 2022 Jul;
2. Soriano JB, Murthy S, Marshall JC, Relan P, Diaz J v. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. Vol. 22, *The Lancet Infectious Diseases*. Elsevier Ltd; 2022. p. e102–7.
3. U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Long COVID or Post-COVID Conditions [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2022. p. 1–5. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects/index.html>
4. Santos Filho A, Lima A. COVID Longa e Pós-COVID. Subsecretaria de saúde, Gerência de Informações Estratégicas em Saúde CONECTA-SUS. Brasil: Governo do estado de Goiás; 2021. p. 1–7.
5. Raveendran A v., Jayadevan R, Sashidharan S. Long COVID: An overview. Vol. 15, *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*. Elsevier Ltd; 2021. p. 869–75.

6. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan M v., McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* [Internet]. 2021;27(4):601–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
7. Aiyegbusi OL, Hughes SE, Turner G, Rivera SC, McMullan C, Chandan JS, et al. Symptoms, complications and management of long COVID: a review. Vol. 114, *Journal of the Royal Society of Medicine*. SAGE Publications Ltd; 2021. p. 428–42.
8. Rivera-Lillo G, Torres-Castro R, Fregonezi G, Vilaró J, Puppo H. Challenge for Rehabilitation After Hospitalization for COVID-19. Vol. 101, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. W.B. Saunders; 2020. p. 1470–1.
9. Mehmet H, Yang AWH, Robinson SR. Measurement of hand grip strength in the elderly: A scoping review with recommendations. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2019;1–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.05.029>
10. Silva ML. Efeito de uma sessão de exercício aeróbico nos níveis séricos de fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e de seu precursor (PROBDNF) em indivíduos após acidente vascular cerebral (AVC) na fase crônica [Dissertação]. Universidade Federal de Minas Gerais; 2015.
11. Yanamandra U, Saxena P, Srinath R, Sawant A, Singh A, Aggarwal N, et al. Assessment of Six-Minute Walk Test Among Discharge-Ready Severe COVID-19 Patients: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. 2022 May 18;2–7.
12. Klanidhi K, Chakrawarty A, Bhadouria S, George S, Sharma G, Chatterjee P, et al. Six-minute walk test and its predictability in outcome of COVID-19 patients. *J Educ Health Promot*. 2022 Feb 1;11(1).
13. Chagas EF, Tavares M da CGCF. A simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com o desempenho de suas atividades funcionais. *Rev Fisioter Univ São Paulo*. 2001;8(1):40–50.
14. Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the barthel index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol*. 1989;42(8):703–9.
15. ANVISA, GVIMS, GGTES. Nota técnica nº 04/2020 - Orientações para serviços de saúde: Medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) - Atualizada em 25/02/2021 [Internet]. Brasília; 2021 [cited 2021 Apr 22]. p. 1–118. Available from: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-gvims_ggtes_anvisa-04_2020-25-02-para-o-site.pdf
16. Roque SM. Utilização do Escore Medical Research council (MRC) e da Dinamometria de Prensão palmar no diagnóstico de fraqueza muscular adquirida em unidade de terapia intensiva (UTI): Revisão Bibliográfica. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Biocursos Pós Graduação; 2017.
17. American Society of Hand Therapists. Clinical Assessment Recommendations [Internet]. 1st ed. Fess EE, Moran CA, Hershman AG, Mackin EJ, Laseter GF, Holdeman VA, et al., editors. Vol. 1. the American Society of Hand Therapists; 1981. 1–25 p. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/303400806>

18. Schlüssel MM, dos Anjos LA, Vasconcellos MTL, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clinical Nutrition*. 2008 Aug;27(4):601–7.
19. Minozzo JSM, Amendola F, Alvarenga MRM, Oliveira MAC. Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatorios. *Acta Paul Enferm*. 2010;23(2):218–23.
20. Girondi JBR, Hammerschmidt KS de A, Tristão FR, Fernandez DLR. O uso do Índice de Barthel Modificado em idosos: contrapondo capacidade funcional, dependência e fragilidade. *J Health Biol Sci*. 2014;2(4):213–7.
21. Guilcapi IMA, Vega KAT, Lucero SLT, Toledo AVR. Adaptación sociocultural del Índice de Barthel Modificado: estudio etnográfico para la valoración geriátrica de personas adultas mayores indígenas Kichwas de Toacaso - provincia de Cotopaxi. [Disertación]. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2020.
22. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2002;166:111–7. Available from: www.atsjournals.org
23. Britto RR, Probst VS, Dornelas De Andrade AF, Samora GAR, Hernandes NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther*. 2013 Nov;17(6):556–63.
24. Mancuzo EV, Soares MR, Pereira CA de C. Six-minute walk distance and survival time in patients with idiopathic pulmonary fibrosis in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2018 Jul 1;44(4):267–72.
25. World Medical Association. World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. Vol. 310, *JAMA - Journal of the American Medical Association*. American Medical Association; 2013. p. 2191–4.
26. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Vol. 48, *Age and Ageing*. Oxford University Press; 2019. p. 16–31.
27. de Lima EEC, Gayawan E, Baptista EA, Queiroz BL. Spatial pattern of COVID-19 deaths and infections in small areas of Brazil. *PLoS One*. 2021 Feb 1;16:1–12.
28. da Silva JLBV, Nascimento PL, Alves CCN, de Moraes FCV, de Oliveira FMC, de Oliveira ABC. Perfil epidemiológico da COVID-19 em uma capital do nordeste. *International Journal of Development Research* [Internet]. 2021;11(5):46700–4. Available from: <https://doi.org/10.37118/ijdr.21769.05.2021>
29. Morais AHDA, Passos TS, Vale SHDL, Maia JKDS, Maciel BLL. Obesity and the increased risk for COVID-19: Mechanisms and nutritional management. Vol. 34, *Nutrition Research Reviews*. Cambridge University Press; 2021. p. 209–21.
30. Ali AM, Kunugi H. Skeletal muscle damage in COVID-19: A call for action. Vol. 57, *Medicina (Lithuania)*. MDPI AG; 2021.
31. Silva HB de MM e, Santos DM de O, Soares LO, Cacau L de AP, Costa ACS de M. Análise do perfil de pacientes pós-COVID-19: um estudo de correlação entre força muscular respiratória e força muscular periférica. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2022;13:e44656.

32. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*. 2015 Jul 18;386(9990):266–73.
33. Tuzun S, Keles A, Okutan D, Yildiran T, Palamar D. Assessment of musculoskeletal pain, fatigue and grip strength in hospitalized patients with COVID-19. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021 Aug 1;57(4):653–62.
34. Nakanishi N, Liu K, Kawakami D, Kawai Y, Morisawa T, Nishida T, et al. Post-intensive care syndrome and its new challenges in coronavirus disease 2019 (Covid-19) pandemic: A review of recent advances and perspectives. Vol. 10, *Journal of Clinical Medicine*. MDPI; 2021.
35. Hodgson CL, Higgins AM, Bailey MJ, Mather AM, Beach L, Bellomo R, et al. The impact of COVID-19 critical illness on new disability, functional outcomes and return to work at 6 months: a prospective cohort study. *Crit Care*. 2021 Dec 1;25(1):382.
36. Medrinal C, Prieur G, Bonnevie T, Gravier FE, Mayard D, Desmalles E, et al. Muscle weakness, functional capacities and recovery for COVID-19 ICU survivors. *BMC Anesthesiol*. 2021 Dec 1;21.
37. Tozato C, Ferreira BFC, Dalavina JP, Molinari CV, Alves VL dos S. Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: Case series. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021 Jan 1;33(1):167–71.
38. Musheyev B, Janowicz R, Borg L, Matarlo M, Boyle H, Hou W, et al. Characterizing non-critically ill COVID-19 survivors with and without in-hospital rehabilitation. *Sci Rep*. 2021 Dec 1;11(1).
39. Sakai T, Hoshino C, Yamaguchi R, Hirao M, Nakahara R, Okawa A. Remote rehabilitation for patients with covid-19. *J Rehabil Med*. 2020 Sep 1;52(9).
40. Gwak DW, Hwang JM. Step-by-step inpatient rehabilitation for critical illness after coronavirus disease 2019: A CARE-compliant case report. *Medicine (United States)*. 2021 Apr 2;100(23).

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

LABORATÓRIO DE CINESIOTERAPIA E RECURSOS TERAPÊUTICOS MANUAIS - LACIRTEM

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O senhor (a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como título “AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E DA FUNÇÃO VASCULAR DE INDIVÍDUOS PÓS COVID-19: ESTUDO OBSERVACIONAL”, que será realizada pela pesquisadora mestrande Iris Fernanda Ivone de Medeiros Amorim (CREFITO 231427-F), com endereço Rua Virgínia Heráclio, 436 – apartamento 02, Ipsep, CEP: 51.350-250 – Recife – PE, cujo número de telefone disponível é (81) 99855-5319 e e-mail: amorim.irisf@gmail.com. A pesquisa se dará sob a orientação da pesquisadora Profª Drª Maria das Graças Rodrigues de Araújo (CREFITO 2522-F), com endereço Av. Jorn. Aníbal Fernandes, s/n, Cidade Universitária, CEP: 50740-560 - Recife – PE, cujo número para contato é (81) 99972-9856 e e-mail: maria.raraujo@ufpe.br e a Coordenação da pesquisadora Profª Drª Shirley Lima Campos (CREFITO 38339-F), a qual pode ser contata pelo número (81) 99941-3087 e no e-mail: shirley.campos@ufpe.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Este estudo pretende avaliar a função musculoesquelética e vascular de indivíduos após acometimento pela COVID-19. Isso proporcionará um melhor tratamento para o senhor (a) e futuros pacientes, caso seja confirmada a existência de repercussões deixadas pelo novo Coronavírus.

O estudo será dividido em 4 etapas que serão concluídas no mesmo dia. Serão realizados 2 encontros ao longo da pesquisa, sendo 1 encontro para avaliação inicial e 1 encontro para reavaliação após 6 meses, que acontecerão no **Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM)**. O paciente permanecerá em torno de duas horas no laboratório para execução de todos os procedimentos. Na primeira etapa, os participantes serão medidos e pesados em uma balança de bioimpedância e terão seus dados pessoais, sinais vitais e história clínica anotados em uma ficha de avaliação. Posteriormente o (a) senhor (a) será encaminhado (a) para uma área com plano de fundo na cor preto, onde serão registradas fotos dos seus membros inferiores (coxas, pernas e pés) por uma câmera infravermelha. O exame descrito é denominado termografia infravermelha e serve para

analisar a distribuição da temperatura corporal. Em seguinte será realizada avaliação da perfusão sanguínea periférica da artéria dorsal do pé, para este exame o (a) senhor (a) precisará sentar-se confortavelmente com os pés apoiados no solo e dorso do pé exposto. Na sequência você será instruído a ficar deitado sobre uma maca e o avaliador realizará aferição da pressão arterial na região dos braços e do tornozelo. Na etapa 3, o (a) senhor (a) realizará um teste para avaliar função do sistema musculoesquelético, neste teste o (a) senhor (a) sentar-se-á em posição ereta e confortável, e será solicitado a executar alguns movimentos com os membros superiores e inferiores a fim de avaliar a força muscular de cada membro. Por fim, o (a) senhor (a) será encaminhado para realizar um teste de caminhada em um percurso de 30m, em superfície plana por um período máximo de 6 minutos. Todos os testes descritos serão realizados sob o acompanhamento de um profissional fisioterapeuta. Após 6 meses da avaliação inicial, a pesquisadora entrará em contato com o (a) senhor (a) para realizar uma reavaliação com os mesmos instrumentos.

Riscos e Desconfortos: Fenômenos adversos como náusea, tontura, palidez, suor intenso, aumento ou diminuição da pressão pós-exercício, aumento ou diminuição dos batimentos cardíacos por minuto pós exercício, falta de ar leve ou moderada, fadiga ou dor durante execução dos movimentos podem ocorrer. Contudo, a fim de minimizar tais efeitos, os indivíduos só executarão as atividades de avaliação quando encontrarem-se estáveis clinicamente. Ademais, todos os profissionais presentes estarão aptos para o atendimento emergencial em possíveis intercorrências, pois são todos profissionais com formação na área de saúde com conhecimento em primeiros socorros e suporte básico de vida.

Benefícios: Os principais benefícios diretos desse estudo estão em fornecer para o (a) senhor (a) informações da sua saúde adquirida através de equipamentos modernos, o que pode elucidar algumas questões sobre a COVID-19, doença que foi previamente diagnosticada e, assim, levá-lo (a) a, se necessário, tratar alguma possível sequela deixada pela doença. Caso seja encontrada alguma alteração nos testes realizados, o mesmo será encaminhado a um médico especialista e será oferecido tratamento na Clínica escola de fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco. Além disso, outro benefício indireto será a melhor compreensão por parte da comunidade científica de como o sistema musculoesquelético e vascular se comportam após o acometimento pela doença em questão na população estudada, assim como quais são os impactos que esta pode trazer.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em um HD externo e no computador pessoal, sob a responsabilidade das pesquisadoras Iris Fernanda Ivone de Medeiros Amorim, Maria das Graças Rodrigues de Araújo e Shirley Lima Campos no endereço Rua Virginia Heráclio, 436 – apartamento 02, Ipsep - Recife/PE, CEP: 51.350-250, pelo período mínimo de 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Em caso de

dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E DA FUNÇÃO VASCULAR DE INDIVÍDUOS PÓS COVID-19: ESTUDO OBSERVACIONAL”, como voluntário (a). Eu fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data: _____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante: _____.

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores)

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

SINTOMAS DURANTE INFECÇÃO: FEBRE () FADIGA () ANOSMIA () DIARREIA () CONJUNTIVITE () DISPNEIA () DOR NA GARGANTA () DISGEUSIA () TOSSE () ENJÔO () CEFALÉIA () DOR ARTICULAR () ASTENIA ()		
SINTOMAS ATUAIS: FADIGA () DISPNEIA () CEFALÉIA () DOR ARTICULAR () DOR MUSCULAR () FEBRE () TOSSE () ASTENIA () MEMÓRIA () TONTURA () INDISPOSIÇÃO ()		
VACINADO: SIM () NÃO () - SINOVAC () ASTRAZENECA () PFIZER () JANSSEN () OUTRAS ()		
DATA DO EXAME POSITIVO:		
Tabagismo ativo: Sim () Não () Consumo de álcool ativo: Sim () Não ()		
COMORBIDADES: HAS () DMI () DMII () ICC () DRC () DPOC () ASMA () Outras:		
Histórico familiar:		
MEDICAÇÕES EM USO		
NOME	DOSAGEM	POSOLOGIA

HISTÓRIA DO INTERNAMENTO NA UTI		
Tempo de internação na UTI:	Dias de AVM:	Dias de TOT:
TQT? S () N () Dias de TQT:	Número TRE:	
Tempo de internamento na enfermaria:		
Re-internação na UTI:		
Tempo de internação Hospitalar:		
Tempo de alta hospitalar:		
Internação prévia a Covid no hospital? S () N () Local:		
Enferm. () UTI () Tempo:		
MRC		
Movimento	Direito	Esquerdo
Abd. Ombro		
Flex. Cotovelo		
Ext. Punho		
Flex. Quadril		
Ext. Joelho		
Dorsiflexão Tornozelo		

Pontuação Total Final: _____

FORÇA DE PREENSÃO PALMAR				
TESTE	Direito		Esquerdo	
1				
2				
3				
Qual é o membro dominante: D () E ()				
MICROFET				
MOVIMENTOS	DIREITO		ESQUERDO	
	FORÇA	TEMPO	FORÇA	TEMPO
Abd. Ombro				
Flex. Cotovelo				
Ext. Punho				
Flex. Quadril				
Ext. Joelho				
Dorsiflexão Tornozelo				

TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

PRÉ (DATA: _____)							PÓS (DATA: _____)								
REPOUSO		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA	REPOUSO		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA
Distância		Tempo		SpO ₂	FC		Distância		Tempo		SpO ₂	FC			
1	30							1	30						
2	60							2	60						
3	90							3	90						
4	120							4	120						
5	150							5	150						
6	180							6	180						
7	210							7	210						
8	240							8	240						
9	270							9	270						
10	300							10	300						
11	330							11	330						
12	360							12	360						
13	390							13	390						
14	420							14	420						
15	450							15	450						
16	480							16	480						
17	510							17	510						
18	540							18	540						
19	570							19	570						
20	600							20	600						
21	630							21	630						
22	660							22	660						
23	690							23	690						
FINAL		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA	FINAL		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA
2 MIN DEPOIS		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA	2 MIN DEPOIS		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA
DISTÂNCIA TOTAL:							DISTÂNCIA TOTAL:								

**ANEXO A – ESCALA MEDICAL RESEARCH COUNCIL MANUAL MUSCLE TEST–
MRC MMT**

ESCORE DO MEDICAL RESEARCH COUNCIL PARA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR MANUAL		
Movimentos avaliados	Graus de força	Descrição
Abdução de ombro	0	Nenhuma contração visível
Flexão de cotovelo	1	Esboço de contração
Extensão de punho	2	Sem movimentos contra a gravidade
Flexão de quadril	3	Movimento ativo contra a gravidade
Extensão de joelho	4	Movimento ativo contra a resistência
Dorsiflexão de tornozelo	5	Movimento vence a máxima resistência

A pontuação total varia de 0 (tetraplegia completa) até 60 (força muscular normal).

Fonte: Martinez e Alves (2017).

ANEXO B – ÍNDICE DE BARTHEL MODIFICADO

ITEM		SUBTOTAL
ALIMENTAÇÃO	1. Dependente. Precisa ser alimentado.	
	2. Assistência ativa durante toda tarefa.	
	3. Supervisão na refeição e assistência para tarefas associadas (sal, manteiga, fazer o prato).	
	4. Independente, exceto para tarefas complexas como cortar a carne e abrir leite.	
	5. Independente. Come sozinho, quando se põe a comida ao seu alcance. Deve ser capaz de fazer as ajudas técnicas quando necessário.	
HIGIENE PESSOAL	1. Dependente. Incapaz de encarregar-se da higiene pessoal.	
	2. Alguma assistência em todos os passos das tarefas.	
	3. Alguma assistência em um ou mais passos das tarefas.	
	4. Assistência mínima antes e/ou depois das tarefas.	
	5. Independente para todas as tarefas como lavar seu rosto e mãos, pentear-se, escovar os dentes, e fazer a barba. Inclusive usar um barbeador elétrico ou de lâmina, colocar a lâmina ou ligar o barbeador, assim como alcançá-las do armário. As mulheres devem conseguir se maquiar e fazer penteados, se usar.	
USO DO BANHEIRO	1. Dependente. Incapaz de realizar esta tarefa. Não participa.	
	2. Assistência em todos os aspectos das tarefas.	
	3. Assistência em alguns aspectos como nas transferências, manuseio das roupas, limpar-se, lavar as mãos.	
	4. Independente com supervisão. Pode utilizar qualquer barra na parede ou qualquer suporte se o necessitar. Uso de urinol à noite, mas não é capaz de esvaziá-lo e limpá-lo.	
	5. Independente em todos os passos. Se for necessário o uso de urinol, deve ser capaz de colocá-lo, esvaziá-lo e limpá-lo.	
BANHO	1. Dependente em todos os passos. Não participa.	
	2. Assistência em todos os aspectos.	
	3. Assistência em alguns passos como a transferência, para lavar ou enxugar ou para completar algumas tarefas.	
	4. Supervisão para segurança, ajustar temperatura ou na transferência.	
	5. Independente. Deve ser capaz de executar todos os passos necessários sem que nenhuma outra pessoa esteja presente.	
CONTINÊNCIA DO ESFÍNCTER ANAL	1. Incontinente	
	2. Assistência para assumir a posição apropriada e para as técnicas facilitatória de evacuação.	
	3. Assistência para uso das técnicas facilitatória e para limpar-se. Frequentemente tem evacuações acidentais.	
	4. Supervisão ou ajuda para por o supositório ou enema. Tem algum acidente ocasional.	
	5. O paciente é capaz de controlar o esfíncter anal sem acidentes. Pode usar um supositório ou enemas quando for necessário.	
CONTINÊNCIA DO ESFÍNCTER VESICAL	1. Incontinente. Uso de caráter interno.	
	2. Incontinente, mas capaz de ajudar com um dispositivo interno ou externo.	
	3. Permanece seco durante o dia, mas não à noite, necessitando de assistência de dispositivos.	
	4. Tem apenas acidentes ocasionais. Necessita de ajuda para manusear o dispositivo interno ou externo (sonda ou cateter).	
	5. Capaz de controlar seu esfíncter de dia e de noite. Independente no manejo dos dispositivos internos e externos.	

VESTIR-SE	1. Incapaz de vestir-se sozinho. Não participa da tarefa.	
	2. Assistência em todos os aspectos, mas participa de alguma forma.	
	3. Assistência é requerida para colocar e/ou remover alguma roupa.	
	4. Assistência apenas para fechar botões, zíperes, amarras sapatos, sutiã, etc.	
	5. O paciente pode vestir-se, ajustar-se e abotoar toda a roupa e dar laço (inclui o uso de adaptações). Esta atividade inclui o colocar de órteses. Podem usar suspensórios, calçadeiras ou roupas abertas.	
TRANSFERÊNCIAS (CAMA E CADEIRA)	1. Dependente. Não participa da transferência. Necessita de ajuda (duas pessoas).	
	2. Participa da transferência, mas necessita de ajuda máxima em todos os aspectos da transferência.	
	3. Assistência em algum dos passos desta atividade.	
	4. Precisa ser supervisionado ou recordado de um ou mais passos.	
	5. Independente em todas as fases desta atividade. O paciente pode aproximar da cama (com sua cadeira de rodas), bloquear a cadeira, levantar os pedais, passar de forma segura para a cama, virar-se, sentar-se na cama, mudar de posição a cadeira de rodas, se for necessário para voltar e sentar-se nela e voltar à cadeira de rodas.	
SUBIR E DESCER ESCADAS	1. Incapaz de usar degraus.	
	2. Assistência em todos os aspectos.	
	3. Sobe e desce, mas precisa de assistência durante alguns passos desta tarefa.	
	4. Necessita de supervisão para segurança ou em situações de risco.	
	5. Capaz de subir e descer escadas de forma segura e sem supervisão. Pode usar corrimão, bengalas e muletas, se for necessário. Deve ser capaz de levar o auxílio tanto ao subir quanto ao descer.	
DEAMBULAÇÃO	1. Dependente na deambulação. Não participa.	
	2. Assistência por uma ou mais pessoas durante toda a deambulação.	
	3. Assistência necessária para alcançar apoio e deambular.	
	4. Assistência mínima ou supervisão nas situações de risco ou período durante o percurso de 50 metros.	
	5. Independente. Pode caminhar, ao menos 50 metros, sem ajuda ou supervisão. Pode usar órtese, bengalas, andadores ou muletas. Deve ser capaz de bloquear e desbloquear as órteses, levantar-se e sentar-se utilizando as correspondentes ajudas técnicas e colocar os auxílios necessários na posição de uso.	
MANUSEIO DA CADEIRA DE RODAS (alternativo para paciente que não deambula)	1. Dependente na ambulacão em cadeira de rodas.	
	2. Propulsiona a cadeira por curtas distâncias, superfícies planas. Assistência em todo o manejo da cadeira.	
	3. Assistência para manipular a cadeira para a mesa, cama, banheiro, etc.	
	4. Propulsiona em terrenos irregulares. Assistência mínima em subir e descer degraus, guias.	
	5. Independente no uso de cadeira de rodas. Faz as manobras necessárias para se deslocar e propulsiona a cadeira por pelo menos 50 metros.	
TOTAL DE PONTOS:		
PONTUAÇÃO: Dependência total: 10; Dependência severa: 11-30; Dependência moderada: 31-45; 46-49; Ligeira dependência; Independência total: 50 pontos.		

Fonte: Garcia (2020).