



Pós-Graduação
BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**PROGRAMA PROFISSIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
TECNOLOGIAS EM SAÚDE**

JULIANA GUIMARÃES SANTOS

**FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E
CAPACIDADE FUNCIONAL EM ADULTOS COM SÍNDROME PÓS-
COVID 19**

**SALVADOR – BAHIA
2024**

JULIANA GUIMARÃES SANTOS

**FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E
CAPACIDADE FUNCIONAL EM ADULTOS COM SÍNDROME PÓS-
COVID 19**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* Tecnologias em Saúde - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias em Saúde.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cristiane Dias

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Almeida

Área de concentração: Tecnologias em Saúde

Linha de Pesquisa: Avaliação de Tecnologias em Saúde

**SALVADOR – BAHIA
2024**

FOMENTO

ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA - FUNDAÇÃO BAHIANA
PARA DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS – EBMSP

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPE-
RIOR – CAPES / FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DA BA-
HIA – FAPESB

EQUIPE DA PESQUISA

Juliana Guimarães Santos – Fisioterapeuta. Discente do Programa de Pós-graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP. Integrante Grupo de Pesquisa GEPFIR.

Cristiane Maria Carvalho Costa Dias – Fisioterapeuta. Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMSP. Vice-Coordenadora do Mestrado Profissional em Tecnologia em Saúde. Assessora Acadêmica Científica dos Programas Stricto Sensu – EBMSP. Coordenadora do Grupo de Pesquisa GEPFIR.

Marcos Antônio Almeida Matos – Médico Ortopedista. Doutor pela Universidade de São Paulo. Coordenador do Programa de Pós-graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP.

Celso Nascimento de Almeida – Profissional de Educação. Mestre em Tecnologias em Saúde pelo Programa de Pós-graduação Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP. Integrante Grupo de Pesquisa GEPFIR.

Francisco Tiago Oliveira de Oliveira – Fisioterapeuta. Discente do Programa de Pós-graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP. Integrante Grupo de Pesquisa GEPFIR.

Robson Santos Santana – Profissional de Educação. Discente do Programa de Pós-graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - EBMSP. Integrante Grupo de Pesquisa GEPFIR.

Maiara Figueirêdo Correia Carvalho – Discente do Curso de Fisioterapia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMSP. Bolsista de Iniciação Científica - FAPESB. Integrante Grupo de Pesquisa GEPFIR.

Vitória Bittencourt – Discente do Curso de Fisioterapia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMSP. Bolsista de Iniciação Científica – FAPESB. Integrante Grupo de Pesquisa GEPFIR.

Dedico este trabalho a minha família, em especial meus pais e minhas avós que sempre me apoiaram e acreditaram antes de mim no meu potencial, todo o processo de desenvolvimento profissional e pessoal.

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo a todas as pessoas, que durante a pandemia saíram de suas casas e aceitaram participar dessa pesquisa. Sem elas não teríamos realizado esse projeto.

Agradeço a Deus e todos os guias espirituais que me guiaram, deram força, sabedoria e permitiram chegar até aqui.

Agradeço a minha família, especialmente aos meus pais, Patrícia e Cleber, por acreditarem e apostarem tanto em mim. Meus pais me deram base e estrutura, me apoiaram em todos os momentos. Sem eles eu nada seria e nem teria chegado até aqui. Obrigada mãe e pai, esse momento é nosso! A minhas avós Alice e Maria do Carmo, elas fazem parte disso, Vó Alice por me incentivar tanto aos estudos e por ter sido uma das grandes responsáveis por eu ter entrado no mestrado. Vó Carmosa por me fazer quem sou, ela fez e faz parte de cada pedaço do quem sou hoje. A meu namorado, Eric, por ser tão parceiro, amigo e acolhedor, paciente, por me abraçar nos momentos que eu precisava de força. Pelas palavras de incentivo e força, obrigada!

Agradeço a meu padrinho Ricardo, por cada oração, ligação me encorajando e enviando força, palavras de conforto e coragem. Ele fez e faz parte dessa trajetória. Obrigada por me abençoar através da sua fé e palavras de incentivo, tenha certeza de que a vitória é nossa!

Agradeço a minha orientadora, Professora Cristiane Dias que foi muito mais que uma orientadora, foi e é uma madrinha de vida. Parte de quem sou hoje como profissional e na vida pessoal também, tem um pouco dela. Ela me ensinou tanto, esteve comigo em momentos difíceis e que fez diferença em cada palavra dita. Obrigada por todo cuidado, acolhimento, sensibilidade, respeito, ensinamentos e compartilhamento de saberes. Te levarei para vida, gratidão!

Aos docentes da graduação e pós-graduação da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública na pessoa o Professor Marcos Almeida. Obrigado por me apresentar a pesquisa e suas possibilidades de poder contribuir com o próximo.

Ao grupo de pesquisa GEPFIR pelas oportunidades e vivências. A toda equipe de colaboradores do projeto, suas contribuições e suporte colaboraram com a minha formação de pesquisadora.

Agradeço a minha equipe de trabalho, GFH, EBF e Reative, vocês me acolheram, incentivaram, acreditaram, ensinaram, apoiaram e me compreenderam quando tanto precisei. Aos meus amigos que me entenderam, compreenderam minha ausência, estiveram torcendo e enviando sempre palavras de encorajamento e força, obrigada!

Finalizo aqui certa de que o processo não foi fácil, mas tive a sorte de ter pessoas que tornaram tudo melhor. Gratidão!

“Concentre-se nos seus objetivos e não nos seus medos, crie compromisso, se apaixone pelo processo entendendo que esse processo vai ser para progresso.”

David Marx

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem ilustrativa do vírus sars-cov-2 especificando a proteína S	18
Figura 2 – Classificação da covid longa	20
Figura 3 – Linha do tempo do pós-covid e sintomas persistentes	21
Figura 4 – Escala do estado funcional pós-covid-19	27
Figura 5 – Fluxograma da Escala Estado Funcional pós-covid-19	28
Figura 6 – Escala de MRC dispneia	29
Figura 7 – Mensuração da força muscular inspiratória e expiratória	32
Figura 8 – Realização da espirometria	33
Figura 9 – Avaliação da força de preensão palmar	34
Figura 10 – Teste de levantar e sentar de cinco repetições	35
Figura 11 – Teste de caminhada de 6 minutos	36
Figura 12 – Fluxograma do delineamento da pesquisa de adultos com Síndrome Pós-Covid 19	36
Figura 13 – Cálculo do poder do estudo na calculadora G-Power	38
Figura 14 – Fluxograma dos critérios de elegibilidade de captação dos participantes de acordo com modelo sugerido no STROBE	41
Figura 15 – Gráficos de dispersão da correlação entre a força muscular respiratória e os testes funcionais em adultos na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023	46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Características sociodemográficas e clínicas de adultos com Síndrome Pós-Covid 19. Salvador, BA, 2021-2023 37
- Tabela 2 – Características clínicas da *COVID-19* em adultos com síndrome pós-covid-19. Salvador, BA, 2021-2023 38
- Tabela 3 – Valores previstos e encontrados da função pulmonar e força muscular respiratória e a porcentagem dos valores previstos em relação aos encontrados em adultos na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023 44
- Tabela 4 – Valores previstos e encontrados da força muscular respiratória e a porcentagem dos valores previstos em relação aos encontrados no sexo feminino e masculino na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023 45
- Tabela 5 – Valores previstos e encontrados das variáveis dos testes funcionais e a porcentagem dos valores previstos em adultos na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023 45

LISTA DE SIGLA EM ORDEM ALFABÉTICA

ASHT	Sociedade Americana de Terapeutas da Mão
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CAS	American Chemical Society
CPT	Capacidade pulmonar total
CPT	Capacidade pulmonar total
COVITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico no período da Covid-19
CV	Capacidade vital
CVF	Capacidade vital forçada
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
OMS	Organização Mundial de Saúde
EBMSP	Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública
ECA-2	Enzima conversora de angiotensina II
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FPP	Força de preensão palmar
FEF 25-75%	Fluxo expiratório forçado na fração de 25% e 75%
FMR	Força muscular respiratória
GEPFIR	Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Cardiovascular e Respiratória
GPAQ	Questionário global de atividade física
HCoV	Coronavírus humano
IMC	Índice de massa corporal
IRpA	Insuficiência respiratória aguda
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
NICE	Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidado
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan Americana da Saúde
PAHO	Organização Pan-Americana da Saúde
PFE	Pico de fluxo expiratório

PEMÁX	Pressão expiratória máxima
PIMÁX	Pressão inspiratória máxima
RNA	Ácido ribonucleico
SARS-COV-2	Síndrome Respiratória Aguda Grave Coronavírus 2
SDRA	Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
SPSS	Pacote estatístico para ciências sociais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TC6min	Teste de caminhada de 6 minutos
TLS5rep	Teste de levantar e sentar de cinco repetições
UTI	Unidade de terapia intensiva
VEF1	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VEF1/CVF	Relação entre a CVF e o VEF1
VR	Volume residual

RESUMO

Introdução: Aproximadamente 37 milhões de sobreviventes no Brasil apresentam repercussão multissistêmica no pós-covid 19, principalmente no sistema cardiorrespiratório e musculoesquelético. Dessarte, faz-se necessário estudos na população brasileira com a proposta de conhecer as repercussões na função pulmonar e capacidade funcional em adultos jovens com síndrome pós-Covid 19.

Objetivos: Investigar a função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional em adultos com síndrome pós-covid 19, independente da gravidade.

Verificar associação entre a força muscular respiratória, distância percorrida, força de preensão palmar e teste de levantar e sentar 5 repetições. Desenvolver um e-book interativo de evidências e métodos de autoavaliação respiratória e da capacidade funcional em adultos com síndrome pós-covid 19.

Materiais e Métodos:

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal. Foi incluído indivíduos independente da gravidade com idade entre 18 e 64 anos, infectados pelo vírus Sars-Cov-2, com comprovação da infecção pelos vírus, após 14 dias sem sintomas respiratórios, capazes de interagir com o avaliador. Excluídos os que possuíam asma, DPOC e fibrose cística previamente, fraturas instáveis, amputados de membros inferiores, superiores, doenças neuromusculares, ortopédicas e oncológicas. A coleta de dados foi realizada entre outubro/2021 e março/2023, na Clínica de Fisioterapia Bahiana em Salvador/Ba. Foi aplicado um questionário sociodemográfico e clínico estruturado pela equipe pesquisadora. Em seguida foi iniciado as avaliações respiratórias: a força muscular respiratória mensurada através do Manovacuômetro. Função pulmonar avaliada pela espirometria de acordo com os critérios da American Thoracic Society (ATS). Logo após foi realizado os testes de força muscular avaliada pelo teste de força de preensão palmar (FPP) e teste de levantar e sentar de cinco repetições (TLS 5r) e o teste de caminhada de 6 minutos (TC6min). As variáveis foram descritas por números absolutos e percentuais, mediana e intervalo interquartil. Foi aplicado o teste T de Student pareado para comparar os valores encontrados e preditos. Fundamentado na distribuição simétrica dos dados foi utilizado o teste de Correlação de Pearson na associação entre as variáveis da força muscular respiratória com os testes funcionais, $p < 0,05$. Fundamentado nos resultados do estudo foi desenvolvido um e-book interativo de

evidências e métodos de autoavaliação respiratória e da capacidade funcional em adultos com síndrome pós-covid 19. **Resultados:** A amostra foi composta por 61 participantes, 65,6% do sexo feminino com mediana de 40 anos. Maior frequência foi covid leve 88,5%, com mediana de 33 semanas pós-covid e 36,1% auto relataram fadiga e/ou cansaço. Os valores encontrados da espirometria apresentaram-se dentro da normalidade. A força muscular inspiratória e expiratória atingiram 90% e 71% do predito, respectivamente. No teste de caminhada de 6 minutos a distância percorrida teve uma redução significativa em relação ao predito, assim como no TLS5rep em que apresentou um tempo maior para finalização do teste. A FPP 83,6% tiveram valores inferiores ao predito, identificando uma fraqueza muscular. Não foi encontrada associação entre os testes funcionais. **Conclusão:** Não foi encontrado disfunção pulmonar e comprometimento da musculatura respiratória em adultos com covid-19 leve após 8 meses do diagnóstico da covid-19. Entretanto, houve diminuição da capacidade funcional, quando comparado aos valores encontrados com o predito dos testes funcionais. Apesar destes resultados, não foi encontrada associação entre os testes funcionais em indivíduos com síndrome pós-covid 19.

Palavras chave: Síndrome pós-covid 19, espirometria, músculos respiratórios, teste de caminhada de 6 minutos e dinâmetro de força muscular.

ABSTRACT

Introduction: Approximately 37 million survivors in Brazil have multisystem repercussions in the post-Covid 19 period, mainly in the cardiorespiratory and musculoskeletal systems. Thus, there is a need for studies in the Brazilian population in order to understand the repercussions on pulmonary function and functional capacity in young adults with post-Covid 19 syndrome. **Objective:** To investigate pulmonary function, respiratory muscle strength and functional capacity in adults with post-covid 19 syndrome, regardless of severity. To verify the association between respiratory muscle strength, distance traveled, handgrip strength and the 5-repetition stand and sit test. To develop an interactive e-book of evidence and methods for self-assessment of respiratory and functional capacity in adults with post-covid 19 syndrome. **Materials and Methods:** This was a cross-sectional observational study. The study included individuals, regardless of severity, aged between 18 and 64 years, infected with the SARS-CoV-2 virus, proven to be infected with the virus after 14 days without respiratory symptoms, and able to interact with the evaluator. Those with asthma, COPD and cystic fibrosis, unstable fractures, lower limb amputees, upper limb amputees, neuromuscular, orthopedic and oncological diseases were excluded. Data collection took place between October 2021 and March 2023 at the Bahiana Physiotherapy Clinic in Salvador, Bahia. A sociodemographic and clinical questionnaire structured by the research team was applied. Respiratory assessments were then carried out: respiratory muscle strength measured using the Manovacuometer. Pulmonary function was assessed by spirometry according to the criteria of the American Thoracic Society (ATS). Afterwards, muscle strength tests were carried out using the handgrip strength test (HGS), the five-repetition sit and stand test (5RST) and the 6-minute walk test (6MWT). The variables were described by absolute numbers and percentages, median and interquartile range. The paired Student's t-test was applied to compare the values found and those predicted. Based on the symmetrical distribution of the data, Pearson's correlation test was used for the association between the respiratory muscle strength variables and the functional tests, $p < 0.05$. Based on the results of the study, an interactive e-book of evidence and methods for self-assessment

of respiratory and functional capacity in adults with post-COVID-19 syndrome was developed. **Results:** The sample consisted of 61 participants, 65.6% female with a median age of 40. The highest frequency was mild COVID 88.5%, with a median of 33 weeks after COVID and 36.1% self-reported fatigue and/or tiredness. Spirometry values were within normal limits. Inspiratory and expiratory muscle strength reached 90% and 71% of predicted values respectively. In the 6-minute walk test, the distance covered was significantly lower than predicted, as was the TLS5rep, which took longer to complete. In the PFP, 83.6% had lower values than predicted, identifying muscle weakness. No association was found between the functional tests. **Conclusion:** Pulmonary dysfunction and respiratory muscle impairment were not found in adults with mild COVID-19 8 months after the diagnosis of COVID-19. However, there was a decrease in functional capacity when comparing the values found with those predicted by the functional tests. Despite these results, no association was found between functional tests in individuals with post-covid 19 syndrome.

Keywords: Covid-19, post-Covid-19 Syndrome, Spirometry, respiratory muscles, 6-minute walk test and muscle strength dynamometer.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral:	16
2.2	Objetivos Específicos:.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	Dados epidemiológicos da covid-19, transmissão e fisiopatologia do SARS-Cov-2	17
3.2	Síndrome do pós-covid-19: repercussões respiratórias e funcionais	20
3.2.1	Função respiratória: espirometria e força muscular respiratória	21
3.2.2	Testes funcionais: teste de caminhada de 6 minutos, teste de levantar e sentar 5 repetições e força de preensão palmar	24
3.3	Escala do estado funcional no pós-covid-19 e MRC dispneia	26
4	MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1	Delineamento do estudo	29
4.2	Critérios de elegibilidade.....	30
4.3	Instrumentos da coleta de dados	30
4.4	Avaliação da força dos músculos respiratórios	31
4.5	Avaliação da função pulmonar.....	32
4.6	Avaliação da força muscular periférica	33
4.7	Avaliação da capacidade funcional.....	35
4.8	Plano de análise estatística	37
4.9	Aspectos éticos	38
4.10	Desenvolvimento do produto	38
5	RESULTADOS	40
5.1	Estudo observacional.....	40
5.2	E-book: Autoavaliação respiratória e funcional na síndrome pós-covid 19 ...	47
6	DISCUSSÃO	57
7	LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS	60
8	CONCLUSÃO	61
9	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICES	67
	Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	67
	ANEXOS	82
	MEMORIAL	83

1 INTRODUÇÃO

A pandemia causada pela covid-19, com duração de 3 anos, tornou-se um dos grandes desafios do século XXI, com mais de 37.000.000 de sobreviventes no Brasil (1). Neste período desencadeou uma série de desafios para a saúde pública, para comunidade científica, foi reconhecida no mundo pelos sintomas agudos. Considerado um problema de saúde pública, dado ao vasto impacto que houve na sociedade, desde o aumento da morbimortalidade (2), disfunções cardiorrespiratórias, incapacidade funcional (3) e perda de produtividade com aumento dos custos econômicos da saúde. (4). Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS), de 10% a 20% dos indivíduos que contraíram covid-19 apresentaram sintomas prolongados por mais 12 semanas e meses após a infecção pelo SARS-CoV-2,(5) e não são explicados por diagnóstico alternativo. Este fenômeno é frequentemente chamado de covid-19 de longa duração ou síndrome pós-covid. (6)

Esta síndrome foi definida pelo Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidado (NICE) como uma constelação de sintomas que se desenvolvem durante ou após a infecção por covid-19 representado por sintoma agudo e crônico. É uma condição complexa com sintomas multissistêmico, que tem sido compreendida aos poucos pelos pesquisadores. No Brasil mais de 60% da população relata ter tido algum tipo de sequela pós Covid-19, dentre elas muscular, fadiga e/ou cansaço, ocupam o segundo e terceiro lugar em 25,5%, 23,6%, respectivamente (7). Segundo Moraes et al., em 2022, 33,3% ainda apresenta dispneia após seis e nove meses pós alta hospitalar com impacto na capacidade funcional. (8). Outros pesquisadores e colaboradores revelaram sintomas pós-covid 19 em 35% independente da classificação da covid-19 leve, moderada ou grave. (9,10).

Os sintomas persistentes em adultos e idosos, principalmente os hospitalizados com covid grave, têm sido amplamente discutido na literatura, evidenciando as disfunções da função pulmonar, redução da força muscular respiratória, fraqueza muscular esquelética e intolerância ao exercício. (11)(12–15)

Outrossim, ainda há escassez das pesquisas no ambiente ambulatorial com a proposta de conhecer as possíveis repercussões respiratórias e funcionais da covid-19 leve em adultos jovens no pós covid. O conhecimento das sequelas são essenciais a partir do momento que a 3ª e última onda da covid-19 no Brasil, foi após o início da vacinação e com a variante Omicron mais transmissível que as outras com característica de sintomas leves.

Disto isso, faz-se necessário estudos na população brasileira com a proposta de conhecer as repercussões na função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional de indivíduos com síndrome pós-covid 19. Possibilitando orientações para novas estratégias de políticas públicas, intervenção e reabilitação cardiorrespiratória e musculoesquelética. Além de subsídio para futuros estudos na área.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

- Investigar a função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional em adultos com síndrome pós-covid 19 independente da gravidade.

2.2 Objetivos Específicos:

- Descrever as características sociodemográficas e clínicas em adultos com síndrome pós-covid 19 independente da gravidade;
- Caracterizar a função pulmonar e a força muscular respiratória em adultos com síndrome pós-covid 19 independente da gravidade;
- Avaliar a capacidade funcional em adultos com síndrome pós-covid 19 independente da gravidade;
- Verificar associação entre a força muscular respiratória, distância percorrida, força de preensão palmar e teste de levantar e sentar 5 repetições em adultos com síndrome pós-covid 19 independente da gravidade

- Desenvolver um e-book interativo de evidências e métodos de autoavaliação respiratória e da capacidade funcional em adultos com síndrome pós-covid 19 independente da gravidade;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Dados epidemiológicos da covid-19, transmissão e fisiopatologia do SARS-Cov-2

O coronavírus humano (HCoVs) teve sua primeira descrição em 1960, desde então outras variações do HCoVs foram descobertas no decorrer dos anos. Até então tem descrito na literatura sete cepas conhecidas que infectam os seres humanos que são: a HCoV-229E em 1966, HCoV-OC43 em 1967, SARS-Cov em 2002-2003 que resultou em um surto na China nesse período citado, HCoV-NL63 em 2004, HCoV-HKU1 em 2005, o MERS-CoV em 2012 e por último o SARS-Cov-2. (16) A cepa SARS-Cov-2 é um dos patógenos capazes de causar uma doença respiratória fatal no organismo humano, possui alta transmissibilidade ao ser comparado com as outras filogenias. (17) No final de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei, China houve um surto de pneumonia, ainda de causa desconhecida, que despertou atenção dos cientistas e profissionais de saúde, além das autoridades chinesas que iniciaram uma investigação. Em 31 de dezembro foi identificado a sétima cepa do coronavírus, do gênero Betacoronavírus, o SARS-Cov-2. (18)

Em 11 de Março de 2020, a Organização Mundial de Saúde, decretou pandemia. Estima-se até o momento que houve mais de 270 milhões de casos no mundo e 37 milhões no Brasil no transcorrer desses 3 anos. Na Bahia foram 1.808.176 casos, dentre esses 291 mil são em Salvador-Ba, com 8.730 mil óbitos. (19) A transmissibilidade do SARS-Cov-2 é de humano para humano, uma transmissão direta, através de gotículas, secreções respiratórias e contato direto com a pessoa infectada. (20) O aerossol disseminado no ambiente contendo o vírus pode permanecer viável e infeccioso em aerossóis por até 3 horas, entretanto esse tempo varia de acordo com o local, quantidade, espessura da secreção liberada e da superfície em que se depositou.(21) O período de incubação após a pessoa

entrar em contato com vírus, é em média de 7 dias. Após este período, o infectado pode permanecer assintomático ou apresentar quadro clínico leve, moderado ou grave. Aos que apresentam sintomas graves e/ou crítico, o período prolongado dos sinais e sintomas clínicos, implica em uma internação hospitalar prolongada, com possível uso de oxigenioterapia ou ventilação mecânica e duração em média de 14 a 21 dias (20,22), este cenário clínico contribui a estimativa de mortalidade, morbidade com comprometimento na capacidade cardiorrespiratória e funcional.(23)

O vírus Sars-Cov-2 apresenta um genoma de RNA fita simples com sentido positivo, não segmentados e com um envelope proteico. Suas partículas apresentam conformação pleomorfas, com um diâmetro que varia entre 60 e 140 nm. (24,25) Através da microscopia eletrônica foi possível visualizar a presença de grandes projeções em sua superfície, semelhantes à uma coroa, essas estruturas representam as grandes glicoproteínas que são as proteínas S. Esta proteína exerce uma função determinante na doença, através da interação com o receptor, permitindo a entrada do vírus no citosol da célula no organismo do hospedeiro. (20), Figura 1.

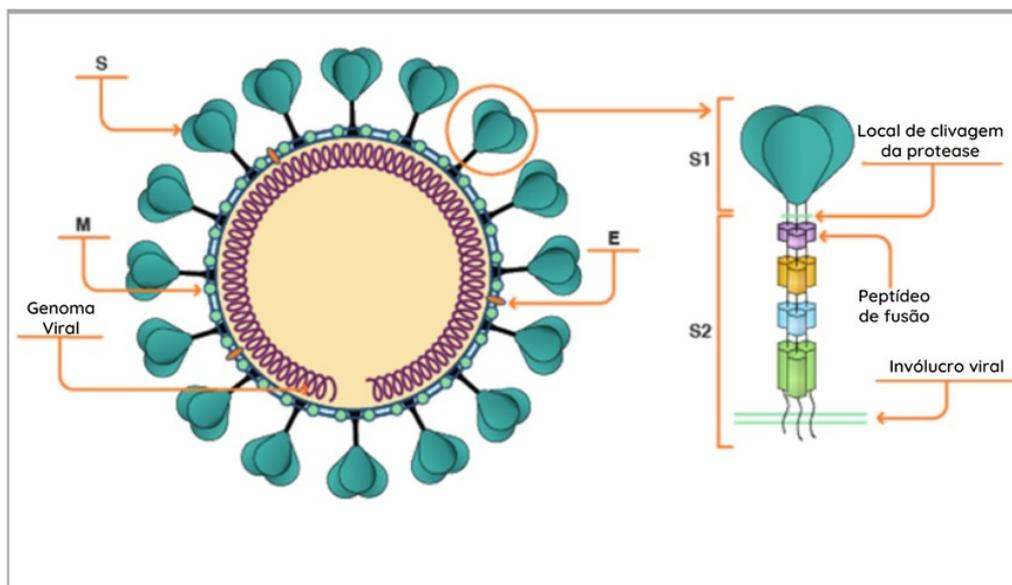


Figura 1: Imagem ilustrativa do vírus sars-cov-2 especificando a proteína S.
Adaptada da American Chemical Society (CAS), 2021.

Nos últimos três anos, pesquisadores estudaram e evidenciaram que a porta de entrada do SARS-Cov-2 em nosso organismo, mais especificamente na célula hospedeira, é através da enzima conversora de angiotensina II (ECA-2).(26) Esta enzima é um receptor de membrana tipo I, que está presente em diversos tecidos do nosso corpo, como nos pulmões (principalmente nas células alveolares tipo II e macrófagos, em quantidade menor nas células epiteliais brônquicas e traqueais), no coração, no trato gastrointestinal, fígado, rim, cérebro e músculo esquelético caracterizando-se como uma doença multissistêmica.(27)

Após a invasão do vírus no organismo hospedeiro acontece a ligação da proteína S (proteína do vírus SARS-Cov-2) que se subdivide em S1 e S2, ao receptor ECA-II, (26) vale ressaltar sua função importante no sistema renina-angiotensina, como regulador, que contribui para a homeostase fisiológica do organismo. (27) A S1 se liga primeiro ao receptor ECA-II, após essa ligação o S2 é exposto e clivado, o que irá gerar um processo de fusão do vírus a célula hospedeira, conseqüentemente, logo em seguida o RNA viral é liberado dentro do citoplasma, concluindo o processo de infecção naquela célula. Sendo iniciado o processo de replicação viral, que culmina com a formação de novas partículas, seguido de progressivamente liberação de citocinas, iniciando o processo inflamatório e o distúrbio de coagulação sistêmico. (26)

Diante dessa agressão sistêmica o sistema mais comprometido foi o respiratório. Os pacientes evoluem rapidamente para o quadro de pneumonia e com a evolução da doença surge a insuficiência respiratória aguda (IRpA) com hipoxemia grave, associado ao evento de tromboembolismo pulmonar. (26) Carsana et al.(28) estudou histologicamente 38 amostras de tecido pulmonar de pacientes que morreram de covid-19, encontrou que o padrão histológico do dano alveolar em todos os casos, foram: congestão capilar, edema intersticial e intraalveolar, ductos alveolares dilatados e alvéolos colapsados, membranas hialinas compostas de proteínas séricas e fibrina condensada, perda de pneumócitos e hiperplasia de pneumócitos tipo 2, trombos plaquetários-fibrina em pequenos vasos arteriais. (28)

3.2 Síndrome do pós-covid-19: repercussões respiratórias e funcionais

A síndrome pós-covid ou covid longa é definida por sinais e sintomas que se desenvolvem durante ou após uma infecção por Sars-Cov-2 e pode persistir por mais de 12 semanas e não são explicados por nenhum diagnóstico alternativo, não obstante, há a classificação da covid pós aguda caracterizada como sintomas persistindo de 3-12 semanas. (29), Figura 2.

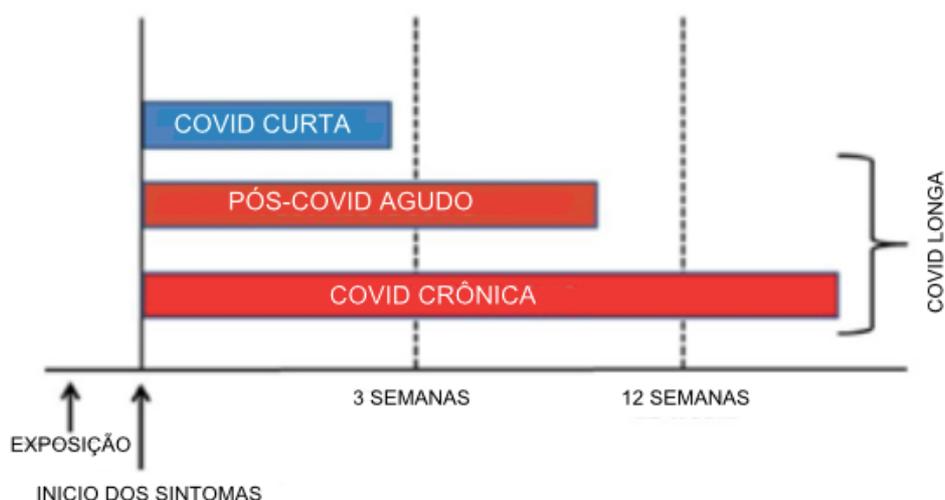


Figura 2 – Classificação da covid longa, (29).

Desde 2020 estudos tem pesquisado sobre os dados epidemiológicos de indivíduos no pós-covid 19 com sintomas prolongados(29–32) Estes sintomas ocorrem nos indivíduos com covid grave, internados na UTI em uso de suporte ventilatórios (33) e naqueles com a sintomas leve e moderados. (34,35) Pesquisas vêm sendo desenvolvida para compreender este fenômeno e identificar os fatores de risco associados.

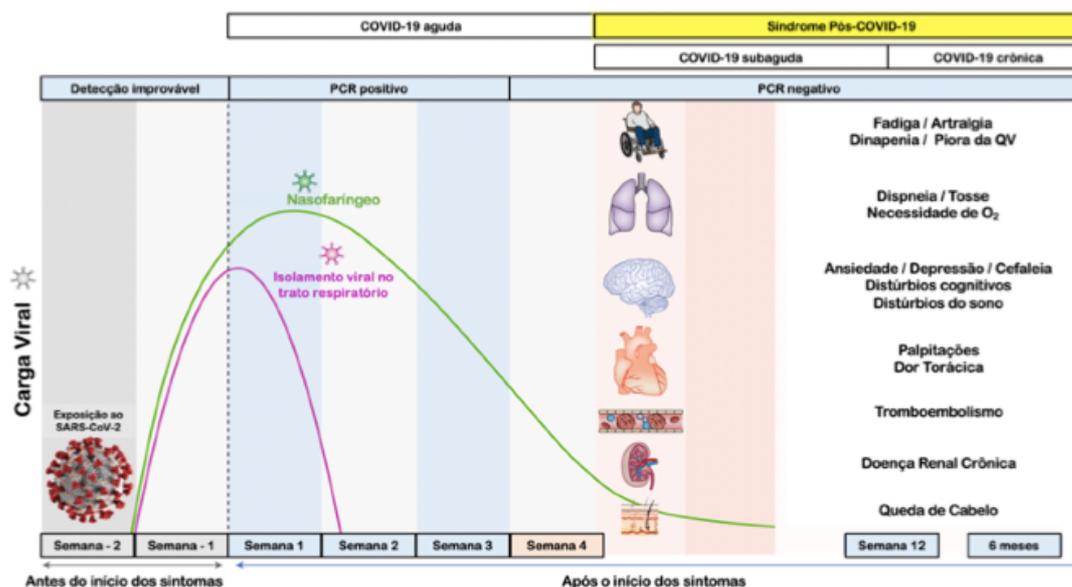


Figura 3 – Linha do tempo do pós-covid e sintomas persistentes, (30,36).

3.2.1 Função respiratória: espirometria e força muscular respiratória

O vírus do covid-19 compromete a fisiologia pulmonar, levando os infectados a um estado crítico de saúde, a possível justificativa está relacionada a invasão do Sars-Cov-2 no sistema humano: infecta os macrófagos, monócitos, células dendríticas e linfócitos, que são as células do sistema imune, comprometendo-o; essas células liberam citocinas inflamatórias de forma excessiva, atraindo mais leucócitos para o sítio inflamatório e consequentemente lesiona as células pulmonares. (10,26) Em resposta a lesão secundária, a resposta inflamatória causa modificações as estruturas dos alvéolos, que os impossibilita de realizar as trocas gasosas com eficiência, impactando na oxigenação do sangue, ocasionando a hipoxemia refratária. Outrossim, outros elementos que podem suceder-se é o exsudato e fibrose nos bronquíolos terminais e nas paredes alveolares, estas barreiras dificultam as trocas gasosas com os capilares sanguíneos, ocasionando a insuficiência respiratória hipoxêmica nos indivíduos infectados pelo Sars-Cov-2. (37)

Os métodos de avaliação da função respiratória podem variar conforme o estado clínico e o entendimento ao teste.(38) A espirometria, que é a prova de função pulmonar, é a medida de ar que entra e sai do pulmão. (39) É um exame que

pode servir para diagnóstico, monitoramento e prognóstico de doenças pulmonares, sendo fundamental para quantificação e qualificação dos distúrbios ventilatórios. É um teste bem difundido na literatura é o mais utilizado na prática clínica devido ao seu baixo custo e fácil aplicabilidade. (38,39) A espirometria pode ser realizada por meio da técnica de expiração lenta ou forçada, sendo a última mais indicada para especificar as alterações de fluxos aéreos. (40) A técnica forçada as variáveis analisadas são: a capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), relação entre a CVF e o VEF1 (VEF1/CVF), o pico de fluxo expiratório (PEF) 50-52 e o fluxo expiratório forçado na fração de 25% e 75% (FEF25-75%). (41)

A capacidade vital forçada entende-se como o volume de ar mobilizado entre uma inspiração profunda máxima, seguida de uma expiração rápida e forçada, ou seja, entre a capacidade pulmonar total e o volume residual.(39) Este volume dinâmico é determinado pelas propriedades mecânicas do pulmão (complacência e elastância) e pela força muscular respiratória. (40) Indivíduos com restrição do fluxo aéreo comumente apresentam aumento da capacidade vital (CV), secundário ao aprisionamento de ar dentro dos pulmões.(39) A VEF1 é o volume de ar expirado no primeiro segundo é um dos dados funcionais mais relevante do teste de função pulmonar, ele exprime o fluxo aéreo da maior parte das vias aéreas. (38,39) Seus achados na espirometria são utilizados para estratificar a gravidade dos padrões obstrutivos, ademais é possível identificar a reversibilidade do padrão após o uso de broncodilatadores, sendo positivo o teste quando ocorre a reversibilidade 0,2L para o VEF1 ou > 7% do previsto em pessoas com restrição de fluxo aéreo ou uma variação $\geq 10\%$ do previsto em pacientes com espirometria normal. (38)

Os padrões obstrutivos através da espirometria são definidos após análise da relação VEF1/CVF, esta variável apresenta a porcentagem do volume de ar exalado no primeiro segundo em relação a capacidade vital forçada.(38). Os indivíduos sem alterações pulmonares são capazes de eliminar 80% do volume de ar inspirado no primeiro segundo de expiração, contudo em casos de redução desta variável é diagnosticado obstrução de fluxo aéreo expiratório. (38,42). O PFE

consiste no pico máximo de fluxo de ar após uma inspiração profunda seguida de uma expiração forçada. (39,43). É um marcador que avalia a capacidade de depuração das vias aéreas, está associada a qualidade da tosse. (38) O PFE correlaciona-se com a força muscular expiratória e com a capacidade de recuo elástico pulmonar. (40)

Wu et al. descreveram em seu estudo que 20% dos pacientes com SDRA podem progredir para fibrose pulmonar, após o comprometimento pulmonar por covid-19. (44) Em outro estudo foi observado alterações pulmonares fibróticas causando padrão restritivo na função pulmonar. (45) Cortés-Telles et al., apontaram o padrão restritivo nos indivíduos com covid grave e sintoma persistente de dispneia. Ao avaliar aqueles que apresentaram a forma leve e moderada da doença não foi diagnosticado distúrbio ventilatório, apesar de apresentar valores abaixo do predito.(46)

O método mais aplicado para avaliação da força muscular respiratória é a manovacuometria, conforme delineado por Neder em 1999. É uma técnica empregada para avaliar as pressões respiratórias estáticas (pressão inspiratória e expiratória máximas), que tem como objetivo o *screening*, prevenção ou follow up dessas pessoas em casos de sinais e sintomas clínicos sugestivos de fadiga muscular respiratória. A fim de realizar essas mensurações, é necessário a utilização de um aparelho sensível as alterações de pressões positivas e negativas, o manovacuômetro. (47). Este equipamento afere de forma indireta a capacidade muscular em gerar pressões negativas na fase inspiratória e positiva na expiratória. Por meio desta técnica, torna-se viável determinar a força muscular respiratória em relação aos padrões normativos, considerando a variabilidade de sexo e idade. (47,48)

Na literatura, encontra-se alguns autores que descreveram fórmulas para predição de normalidade da força muscular respiratória na população brasileira. Não obstante, destaca-se três fórmulas mais utilizadas nas publicações científicas. A primeira fórmula foi proposta por NEDER et al., desenvolvida no ano de 1999 e baseou-se em uma mostra com 100 indivíduos brasileiros com idade entre 20 e

80 anos, sendo 50 homens e 50 mulheres, todos não fumantes. A análise dos dados deste estudo revelou que tanto o sexo como a idade exercem influência significativa no desfecho principal da Pimáx e Pemáx.

A outra fórmula, produzida por Costa et al., foi elaborada em 2010, em um tamanho amostral de 120 indivíduos, 60 foram do sexo feminino e 60 do sexo masculino. Após análises dos dados, observou-se uma maior influência da idade no desfecho principal. Vale ressaltar, que ambos os estudos empregaram o mesmo protocolo de avaliação para determinação das fórmulas. No entanto, o estudo de Costa e colaboradores, foi identificado falhas metodológicas, tais como a ausência da descrição do cálculo amostral e não descrever as medidas utilizadas para avaliar o nível de atividade física da população estudada. (39,49) Além de ao emparelhar os resultados encontrados com os valores do estudo de Neder et al., constatou-se que a de Costa et al. apresentou um menor valor de predição, subestimando a força dos indivíduos avaliados. (49) Em contrapartida Pessoa et al., elaborou em 2013, equações de predição, médias e limites preditos por sexo e faixa etária, que melhor tem representado a população brasileira e confiabilidade, já que seguiu as recomendações da ATS/ERS e SBPT. (50) Assim demonstrando ser mais apropriada para avaliação dos valores preditivos dessa variável.

3.2.2 Testes funcionais: teste de caminhada de 6 minutos, teste de levantar e sentar 5 repetições e força de preensão palmar

Existem inúmeros testes disponíveis na literatura para avaliação objetiva da capacidade funcional de exercício. Os testes que fornecem uma avaliação completa do desempenho do exercício, com alta tecnologia e alto custo financeiro. Outros testes são de baixa tecnologia, de fácil aplicabilidade, com baixo custo, geram informações básicas e necessárias do desempenho funcional do indivíduo. (51) Dentre estes testes funcionais, tem o teste de caminhada de 6 minutos (TC6), uma ferramenta amplamente utilizada na prática clínica e na pesquisa, com a proposta de avaliar da capacidade funcional em diversas populações com características clínicas e sociodemográficas diversas. É prático

e de fácil aplicabilidade clínica, pois a capacidade de caminhar uma distância é uma medida rápida, de baixo custo. Tem como proposta avaliar o nível submáximo da capacidade funcional, assemelha-se as atividades da vida diária que são realizadas em níveis submáximos de esforço. (51,52)

Há algumas fórmulas desenvolvidas para o TC6 minutos em diversas populações, sabe-se que os fatores demográficos, antropométricos, clínicos e fisiológicos podem influenciar no resultado do teste. A primeira fórmula desenvolvida foi a de Enright & Sherrill em 1998, realizada com a população saudável e utilizada em alguns estudos brasileiros. Outrossim, é recomendado que o pesquisador utilize a fórmula que tem maior compatibilidade com a população em análise. Em 2013 Brito et al.,(53) desenvolveu a primeira equação preditiva brasileira, com uma amostra de 617 indivíduos saudáveis em três regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Assim, tornando-se a mais adequada para quando se quer aplicar na população brasileira.

Na síndrome pós-covid o teste de caminhada de 6 minutos tem sido utilizado para avaliar a capacidade funcional. Estudo brasileiro descreveu uma redução dos metros percorridos, sendo pior nos indivíduos que apresentaram a covid moderada a grave, com necessidade internação. (12) Outrossim, Hennings et al., 2022 revelou em sua pesquisa uma redução do valor encontrado no TC6 quando comparado com o predito. (13)

Em relação ao TLS5r é considerado um pré-requisito fundamental para a mobilidade e a independência funcional, visto que esse movimento faz parte de diversas atividades de vida diária. (54) Está associado as limitações funcionais quando essa capacidade de se levantar a partir da posição sentada. (55) Logo, este teste tem se revelado uma ferramenta de avaliação útil, fácil aplicação e entendimento e de baixo custo. (56) Sua aplicabilidade clínica estar relacionada força dos membros inferiores,(57) controle de equilíbrio, (58) risco de queda (59) e capacidade para exercícios. (60)

Este teste foi aplicado em um estudo recente, na avaliação de força de membros inferiores e risco de sarcopenia em pacientes hospitalizados e não hospitalizados pós-covid 19. A média de idade foi de $56,9 \pm 13,3$, maior frequência do sexo masculino 69,6% e 52,6% da amostra foi internada. Destes 28,8% apresentaram comprometimento pulmonar de 25-50% na tomografia computadorizada. Testes funcionais foram realizados nos dois grupos, dentre eles o TC6min e TLS5rep; ao comparar os grupos, foi visto que os não internados apresentaram um tempo de 7,6s, com melhor performance. No TC6min também houve um desempenho superior aos que necessitaram de hospitalização. (12)

Considerada como um dos principais instrumentos do corpo, as mãos, permitem a execução de movimentos de preensão. Existem dois tipos de preensão: a de força que envolve a flexão dos dedos sobre a região palmar e a de precisão, relacionada a aproximação dos dedos polegar e indicador. (61) A força de preensão palmar (FPP) é uma medida na prática clínica que desempenha um papel essencial no controle de processo de reabilitação (Tredgett & Davis, 2000), avaliação e tratamento de desordens musculoesqueléticas. (63) Ademais, a FPP é considerada um indicador de força muscular global e potência muscular (64), estar relacionada ao aumento da taxa de morbimortalidade. (Rantanen et al., 2003) Considerando esse cenário científico, é necessário investigar a função pulmonar e o desempenho dos testes funcionais em indivíduos com síndrome pós-covid 19.

3.3 Escala do estado funcional no pós-covid-19 e MRC dispneia

A Escala do Estado Funcional Pós-COVID-19 (Post-COVID-19 Functional Status Scale - PCFS) é uma ferramenta prática e sensível para a avaliação do estado funcional e destaca a importância de considerar as implicações do vírus não apenas no contexto clínico, mas também nas atividades cotidianas e na qualidade de vida dos indivíduos afetados. Sua aplicação sistemática contribui para uma gestão mais abrangente da saúde pós-infecção por COVID-19, permitindo uma intervenção precoce e personalizada para otimizar os resultados a longo prazo. Foi recentemente traduzida para o português do Brasil, emergiu como

uma estratégia para avaliar as limitações decorrentes da infecção por SARS-CoV-2. (66,67)

Esta escala foi elaborada para abranger toda a gama de desfechos funcionais, a PCFS focaliza-se nas restrições em tarefas e atividades diárias em ambientes domésticos, profissionais ou acadêmicos, assim como em alterações no estilo de vida. Este questionário pode ser auto aplicado ou pode ser facilitado por meio de um fluxograma. A PCFS apresenta 6 opções de graduação, variando de 0 (zero: ausência de sintomas) a 5 (cinco: condição de saúde gravemente limitada ou óbito). A flexibilidade dessa escala permite sua aplicação tanto no momento da alta hospitalar quanto durante o acompanhamento ambulatorial, proporcionando uma avaliação abrangente e contínua do estado funcional dos pacientes ao longo do tempo. (68,69) Essa abordagem contribui significativamente para a compreensão das limitações pós-COVID-19 e a adaptação de estratégias no plano de cuidado de acordo com as necessidades individuais de cada paciente.

Graus da escala PCFS	Descrição
0 Nenhuma limitação Funcional	Sem sintomas, dor, depressão ou ansiedade
1 Limitações Funcionais Muito Leves	Todas as tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas com a mesma intensidade, apesar de alguns sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
2 Limitações Funcionais Leves	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas em menor intensidade ou são ocasionalmente evitadas devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
3 Limitações Funcionais Moderadas	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho foram modificadas estruturalmente (reduzidas) devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
4 Limitações Funcionais Graves	Necessário assistência para as Atividades de Vida Diária (AVD), devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade: requer atenção de cuidadores.
M Morte	-

Figura 4 – Escala do estado funcional pós-covid-19

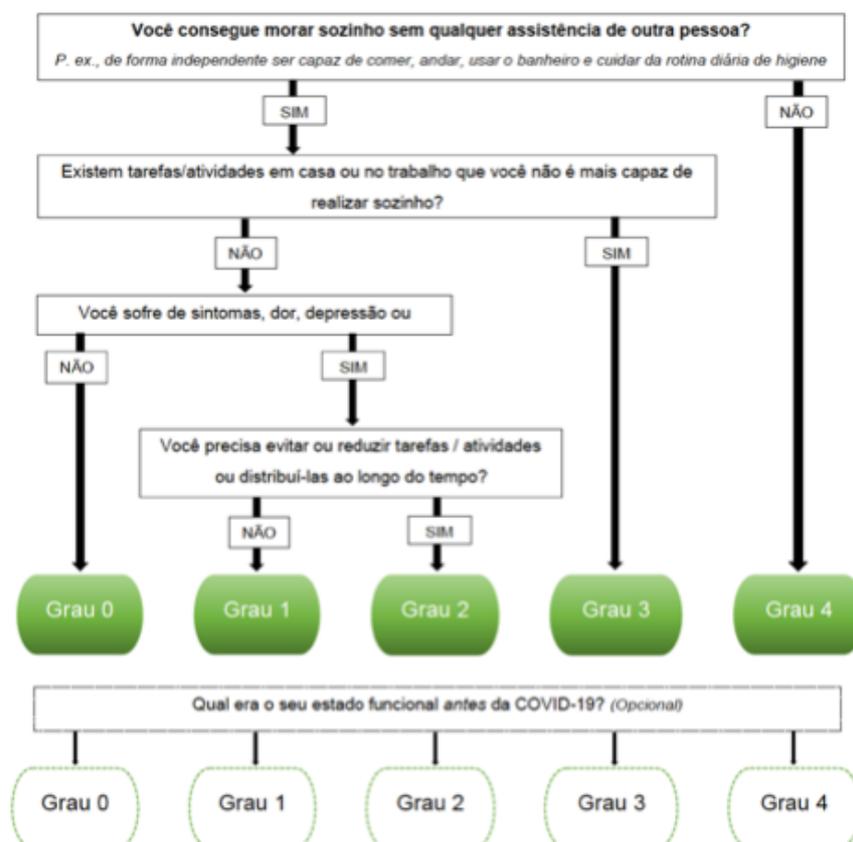


Figura 5 – Fluxograma da Escala Estado Funcional pós-covid-19

A Escala Medical Research Council (MRC) de Dispneia foi originalmente desenvolvida para avaliar a gravidade da dispneia em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e desde então tem sido amplamente utilizada em diversos contextos clínicos. (70) É uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar a gravidade da dispneia (falta de ar) em pacientes. Dada a relevância da dispneia como sintoma comum, independente da gravidade da COVID-19, a escala é utilizada e adaptada pelos profissionais de saúde para avaliar a dispneia nestes pacientes. É frequentemente empregada também em pesquisa para classificar o impacto da dispneia nas atividades diárias. (71,72)

Os estudos têm utilizado a escala MRC dispneia com a proposta de avaliar a dispneia durante as atividades cotidianas e pós alta hospitalar, para monitorar a progressão ou não dos sintomas respiratórios. (72) Além disso, protocolos de manejo pós-covid-19 foram criados pelas gestões públicas em saúde, em que

aplicou a MRC para quantificar, qualificar e acompanhar a evolução do sintoma independente da gravidade.(36,73) Assim, devido a sua praticidade, fácil compreensão e autoaplicabilidade, torna-se uma ferramenta em que se difundiu tanto na prática clínica durante a pandemia e pós-pandemia, auxiliando nas avaliações nos ambientes ambulatoriais e nas pesquisas.

0	Dispneia somente ao realizar exercício intenso
1	Dispneia ao subir escadas ou ladeira ou andar apressadamente no plano
2	Dispneia no próprio passo no plano ou dificuldade para acompanhar o passo de outra pessoa da mesma idade
3	Dispneia no plano em menos de 100 m ou após alguns minutos. Banho.
4	Muito dispneico para sair de casa ou dispneia para se vestir ou se despir

Figura 6 – Escala MRC dispneia

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional transversal conforme o Guideline do Strobe,(74) coleta de dados realizada entre outubro de 2021 a março de 2023 na clínica de Fisioterapia Bahiana Saúde. A amostra foi composta por pessoas pós infecção pelo vírus Sars-Cov-2, por amostragem não probabilística do tipo sequencial, através da metodologia *snowball* (75) um método utilizado em pesquisas sociais onde os participantes do estudo indicam novos e assim sucessivamente. Os convites foram realizados por intermédio das redes sociais (Instagram, Facebook e WhatsApp) dos pesquisadores, através de cards e vídeos e do contato telefônico.

4.2 Critérios de elegibilidade

- Critérios de inclusão para o grupo infectado com Sars-Cov-2: ter idade ≥ 18 e ≤ 64 anos pós-covid -19, com comprovação de exame, ≥ 14 dias sem sintomas respiratórios, capazes de interagir com o avaliador;
- Critérios de exclusão: doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e asma brônquica previamente. Fibrose cística, incapacidade para caminhar e dificuldade de compreensão dos instrumentos de avaliação ou incapacidade de realização dos exames previstos, não possuir fraturas instáveis, amputados de membros inferiores, doenças neuromusculares, ortopédicas e doenças oncológicas.

4.3 Instrumentos da coleta de dados

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi aplicado um questionário sociodemográfico e clínico estruturado pela equipe pesquisadora, que continham dados como: sexo, idade, cor da pele, dados antropométricos (peso, altura e índice de massa corpórea (IMC)), escolaridade, profissão, renda familiar; quanto aos dados clínicos, autorelatados: medicamentos utilizados; presença de hipertensão, diabetes, dislipidemia; tempo de COVID-19, tempo de internamento, uso de ventilação e se fez uso da vacina para COVID-19. Perguntas sobre suas atividades como caminhar até o ponto de ônibus, andar de bicicleta, caminhada três meses antes da COVID-19 e no momento da avaliação.

Posteriormente a coleta dos dados iniciais, o participante foi encaminhado para avaliação funcional e respiratória. A coleta foi iniciada com a mensuração dos dados antropométricos: altura pelo estadiômetro e peso por uma balança manual, previamente calibrada para garantir a confiabilidade dos dados. Ambas foram feitas com as pessoas descalças e vestindo roupas leves. O nível de atividade física foi avaliado através do Questionário Global de Atividade Física (GPAQ), criado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), validado no Brasil. Este questionário possui 16 perguntas simples e de fácil entendimento, que envolvem três domínios: atividades realizadas no trabalho, deslocamento, lazer

(tempo livre) e o tempo em comportamento sedentário. (76)

4.4 Avaliação da força dos músculos respiratórios

A força muscular respiratória foi mensurada através do Manovacuômetro Sport com intervalo operacional de ± 150 cmH₂O que é para obtenção da pressão inspiratória máxima (P_{imáx}) e pressão expiratória máxima (P_{emáx}). Foi utilizado o bocal de plástico que continha um diâmetro de aproximadamente 2mm de vazamento, permitindo uma pequena quantidade de ar escapar para evitar ação dos músculos faciais, durante as manobras em que o participante estará com a via nasal ocluída por um clip. Os participantes receberam orientações a manter-se em sedestação com os pés apoiados no chão e a técnica da respiração durante o exame. (77) foi calibrado e testado para garantir a confiabilidade dos dados coletados, Figura 7.

Os valores da P_{imáx} foram obtidos por meio de uma inspiração a partir do volume residual (VR), sustentada por 3 segundos, repetindo pelo menos três vezes com um intervalo de um minuto entre as repetições. Da mesma maneira foi obtido a P_{emáx} que ocorreu por uma expiração da capacidade pulmonar total (CPT). O valor adotado foi aquele mais alto em um mínimo de três repetições para cada manobra sem ter a diferença de 10% tanto para mais, quanto para menos entre as repetições.

A manovacuometria foi realizada por um avaliador treinado, utilizado instruções verbais padronizadas, os exames foram realizados no mesmo período do dia (pela tarde) e no mesmo local. A fórmula de PESSOA et al., foi utilizada para previsão da força dos músculos respiratórios.(50) Utilizado 0 para o sexo feminino e 1 para sexo masculino:

Pimax (cmH₂O): $63,27 - 0,55 (\text{idade}) + 17,96 (\text{sexo}) + 0,58 (\text{peso})$

Pemax (cmH₂O): $- 61,41 + 2,29 (\text{idade}) - 0,03 (\text{idade}^2) + 33,72 (\text{sexo}) + 1,40 (\text{cintura})$

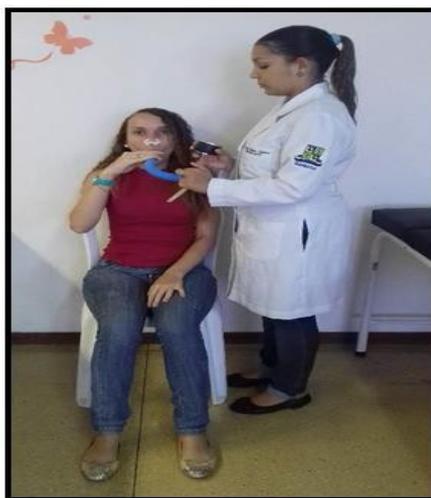


Figura 7 – Mensuração da força muscular inspiratória e expiratória
Fonte: Arquivo do Grupo de Pesquisa GEPFIR – Bahiana

4.5 Avaliação da função pulmonar

Para avaliar a função pulmonar foi realizado o exame de espirometria conforme os protocolos estabelecidos pela American Thoracic Society (ATS) (41). O equipamento utilizado foi o modelo Espirobank II da marca MIR e era realizado por um fisioterapeuta especialista em fisioterapia respiratória treinado para realização da técnica. As orientações fornecidas para os participantes incluíram usar roupas leves, alimentado, mas sem refeições volumosas, sem fazer uso de anti-histamínicos, broncodilatadores, anticolinérgicos e antileucotrienos.

A manobra utilizada para realização do exame foi a capacidade vital forçada (CVF). Para realização do teste o participante foi orientado a posição em sedestação em uma cadeira com encosto mantendo os membros inferiores com flexão a 90° e os pés apoiados no chão, utilizando um bocal acoplado ao aparelho e um clipe nasal para a avaliação. Foi realizada uma explanação sobre a execução do teste, com as orientações e as indicações. Para iniciar foi dado o comando “puxe o ar forte e rápido até não caber mais ar dentro do seu pulmão e solte com toda força e mantenha a expiração durante seis segundos”. O software para leitura das curvas foi o WAR. O participante obteve feedback visual das curvas durante todo o teste, estimulado com comandos verbais a

atingir os maiores valores possíveis. Foram realizadas três curvas aceitáveis, não ultrapassando o limite de oito tentativas por exame e respeitado o limite de um exame por dia, Figura 8.



Figura 8 – Realização da espirometria
Fonte: Arquivo do Grupo de Pesquisa GEPFIR- Bahiana

As variáveis analisadas foram: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), a relação VEF1/CVF e o pico de fluxo expiratório (PFE). Utilizado como parâmetro de normalidade a porcentagem do valor previsto de acordo com sexo, idade e altura.

4.6 Avaliação da força muscular periférica

A força muscular foi medida pelo teste de força de preensão palmar e levantar e sentar 5 repetições. O teste de força de preensão palmar foi realizado com o indivíduo sentado numa cadeira sem braços, conforme o protocolo da *American Society of Hand Trapistas* (ASHT). O participante foi orientado a estar na posição sentada em uma cadeira padronizada sem braços e com altura de 42 cm, pés apoiados no chão, braço paralelo ao corpo; cotovelo fletido a 90°; mãos na posição neutra. Após o ajuste da empunhadura do dinamômetro a mão do participante, o avaliador instruiu: “Você deverá aplicar uma força máxima no dinamômetro de preensão palmar ao meu comando para apertar e parar no tempo de três a cinco segundos”. Foram realizadas três medidas em cada mão

com um minuto de descanso entre as tentativas. (63) Os valores da força de preensão palmar foram analisados de acordo com as fórmulas de valor predito para mão dominante na população saudável, proposta por Novaes et al., com a fórmula $39,996 - (0,382 * idade) + (0,174 * peso) + (13,628 * sexo)$, para o sexo foi adotado 1 para homens e 0 para mulheres. (61)



Figura 9 – Avaliação da força de preensão palmar
Adaptado de Eichinger et al., 2015

Para realização do TLS5r repetições o avaliador demonstrou como o movimento deveria ser realizado. Em seguida o participante em uma cadeira padronizada sem braços e com altura de 42 cm, iniciou o teste sentado com as costas apoiadas no encosto da cadeira e braços cruzados na direção do tórax. Então, a instrução dada pelo avaliador foi “Você deverá realizar o movimento de levantar e sentar completamente da cadeira, o mais rápido possível, por cinco vezes”. O cronômetro foi iniciado ao levantar a primeira vez após o comando do avaliador e o interrompido quando se sentou pela quinta vez, Figura 10. Quanto menor o tempo para realizar as repetições, melhor o desempenho do participante. Foi adotado o ponto de corte proposto por Furlanetto et al., (78) para população saudável com a fórmula $2.711 + (idade * 0.064) + (IMC * 0.132)$, baseada na idade e IMC do participante de ambos os sexos.



Figura 10 – Teste de levantar e sentar de cinco repetições

4.7 Avaliação da capacidade funcional

O método utilizado para avaliar a capacidade funcional foi o teste de caminhada de 6 minutos (TC6min) aplicado na área externa da Clínica de Fisioterapia Bahiana, em um local acessível, com superfície dura e plana. O percurso tinha 30 metros e conteve as seguintes marcações: ponto de partida (cone pequeno laranja), a cada 3 metros (fita branca) e o ponto de rotação marcado por outro cone da cor amarela indicando ao participante que retornasse ao início. Os voluntários foram orientados previamente a ir com roupas confortáveis e calçados adequados para caminhadas, e caso possuíssem algum dispositivo de marcha, deveriam utilizá-lo. Foi feita uma explanação sobre a execução do teste e demonstração de como realizá-lo. Foram monitorados os sinais vitais (FC, PA e SpO₂) e a escala de sensação de esforço – Borg, antes e imediatamente após a finalização do teste. Em consonância com o protocolo da ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test – 2002. (51) Equação de referência Brito Raquel R. et al. (2013): $\text{Distância prevista} = 890,46 - (6,11 \times \text{idade}) + (0,0345 \times \text{idade}^2) + (48,87 \times \text{sexo}) - (4,87 \times \text{IMC})$. (53)



Figura 11 – Teste de caminhada de 6 minutos.
Fonte: Acervo do grupo de pesquisa GEPFIR.

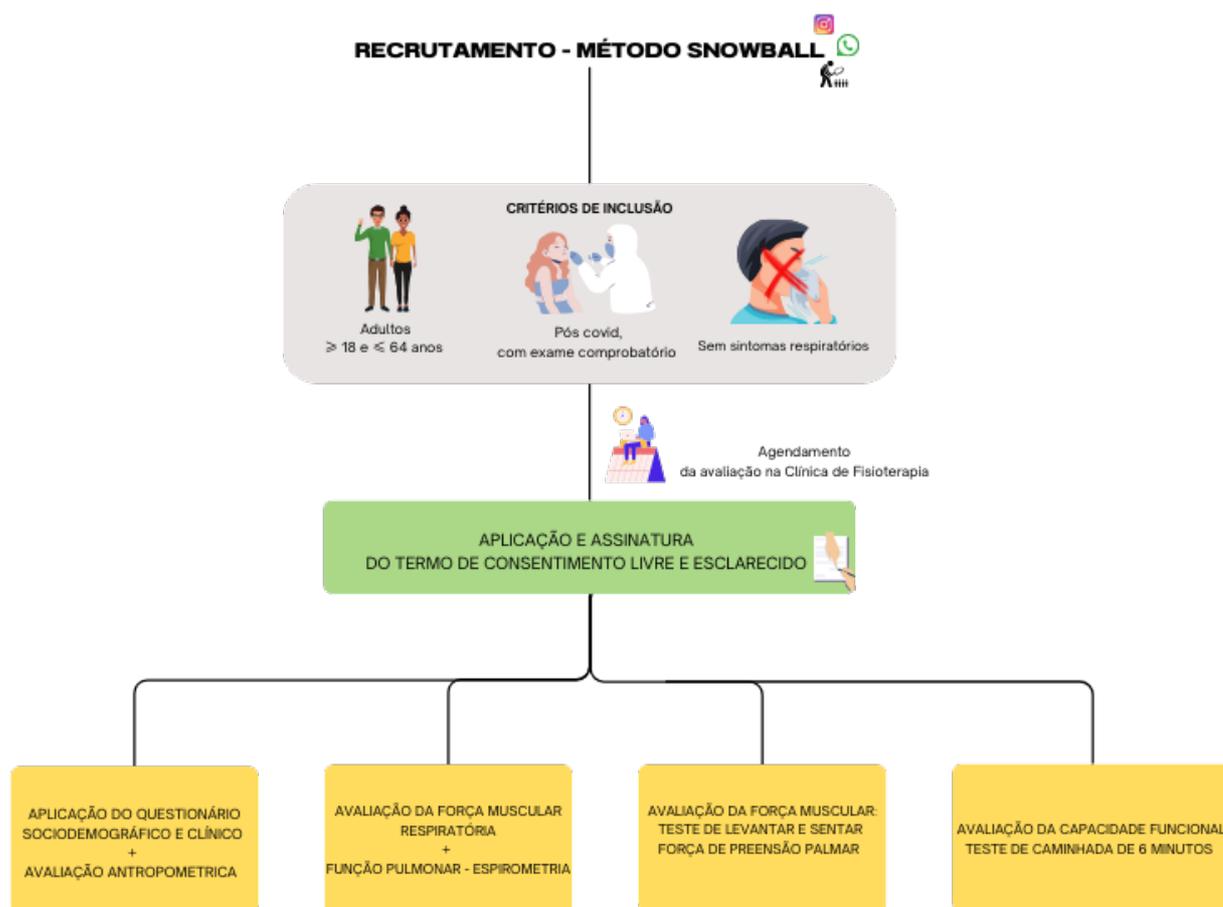


Figura 12 – Fluxograma do delineamento da pesquisa de adultos com Síndrome Pós-Covid 19

4.8 Plano de análise estatística

a) Estatística descritiva

A tabulação dos dados coletados neste estudo foi realizada no software *Microsoft Excel for Windows*, o *Statistical Package for the Social Science (SPSS) versão 14.0 for Windows* para as análises estatísticas. O teste de Kolmogorov-Smirnov e a inspeção visual dos histogramas foram utilizados para verificar a distribuição dos dados. apresentando uma distribuição normal, contudo para uma melhor visualização dos resultados, foi adotado a representação pela mediana e intervalo interquartil. As variáveis categóricas: sexo, cor, nível de atividade física (ativo/inativo), tabagismo, hipertensão, diabetes, classificação da covid-19 e os sintomas estão apresentadas em valores absolutos e percentuais. As variáveis contínuas: idade, peso, altura, imc, tempo de internamento, Pimáx, Pemáx, CVF (L), %CVF, VEF1 (L/s), %VEF1, CVF/VEF1, PFE (L/s), FPP (kg/f), TLS5rep (seg), e a distância percorrida (metros) estão apresentadas em mediana e intervalo interquartil. Os resultados apresentados em tabelas, gráficos ou figuras.

b) Estatística Inferencial

O teste de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a associação entre as variáveis Pimáx, Pemáx, distância percorrida (metros), TLS5rep (segundos) e FPP (kg/f), $p \leq 0,05$ foi considerado significativo.

O poder desse estudo foi calculado através da calculadora G-Power. Numa amostra com 61 participantes o poder do estudo foi de 99% de chance de detectar o tamanho de efeito. Abaixo segue figura demonstrando o cálculo.

[7] -- Friday, December 22, 2023 -- 11:10:21

t tests - Correlation: Point biserial model

Analysis: Post hoc: Compute achieved power

Input:

Tail(s)	=	One
Effect size ρ	=	0.50
α err prob	=	0.05
Total sample size	=	61

Output:

Noncentrality parameter δ	=	4.5092498
Critical t	=	1.6710930
Df	=	59
Power (1- β err prob)	=	0.9975376

Clear Save Print

Test family: t tests

Statistical test: Correlation: Point biserial model

Type of power analysis: Post hoc: Compute achieved power - given α , sample size, and effect size

Input Parameters

Tail(s)	One
Effect size ρ	0.50
α err prob	0.05
Total sample size	61

Determine =>

Output Parameters

Noncentrality parameter δ	4.5092498
Critical t	1.6710930
Df	59
Power (1- β err prob)	0.9975376

Figura 13 – Cálculo do poder do estudo na calculadora G-Power

4.9 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi aprovado pelos Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, sob o registro do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 50.256221.1.0000.5544. Os indivíduos foram incluídos no estudo após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo próprio participante, em consonância com a Resolução 466/12-CNS/MS.

4.10 Desenvolvimento do produto

Com base nos resultados obtidos na fase inicial do estudo, deu-se início à criação de um e-book interativo que incorpora as evidências científicas mais atuais sobre a síndrome pós-COVID-19. O objetivo desse produto tecnológico é a difusão da popularização da ciência, buscar aproximar a sociedade da ciência, contribuindo para uma sociedade mais informada e comprometida com os avanços científicos e tecnológicos. Vinculado ao e-book interativo tem um

guia de autoavaliação respiratória e funcional, para direcionar o indivíduo com relação a necessidade de buscar assistência especializada para a reabilitação.

Para a produção desse e-book utilizamos a metodologia do Design Thinking que visa a capacidade de equilibrar um projeto sobre três pilares: viabilidade, praticabilidade e desejabilidade. (79)

O design Thinking constitui-se em 4 fases: (80)

- **Fase 1** – Empatia: é o processo de entender sua população. Assim, durante a fase de coleta em que os pesquisadores se aproximam da população estuda, foi se observando que o público leigo exprime o desejo de ler e entender os resultados científicos que são gerados após sua participação voluntária em uma pesquisa. Contudo, relataram ter dificuldade na compreensão textual, falta de conhecimento em gráficos, senso crítico na leitura para que não seja induzido a um pensamento equivocado sobre determinado assunto.
- **Fase 2** – Definição: fase de descrever, objetivar, caracterizar e delimitar a solução do problema identificado na fase 1.
- **Fase 3** – Ideação: momento de idealizar a concepção da ideia através de discussões com a equipe de pesquisa, após entender qual era a dor e a demanda do público. Assim, foi desenvolvido a criação do E-book interativo, com 4 capítulos: apresentados numa sequência com o objetivo para que haja um entendimento prévio sobre a síndrome pós-covid 19 e suas repercussões. Com este entendimento o indivíduo será capaz de realizar uma autoavaliação e identificar se há necessidade de uma assistência de reabilitação especializada.

Capítulo 1: Contextualização, sinais e sintomas da síndrome pós-covid-19;

Capítulo 2: Evidências sobre as repercussões cardiorrespiratórias e funcionais da síndrome pós-covid 19;

Capítulo 3: Métodos de autoavaliação respiratória e da capacidade funcional;

Capítulo 4: Assistência de fisioterapia: onde posso encontrar no Brasil?

- **Fase 4** – Materializar e implementar a ideia na sociedade. Será encaminhada através de e-mail e WhatsApp inicialmente para os participantes da pesquisa. Após uma semana entraremos em contato com os participantes, para receber um feedback sobre o e-book interativo. Serão feitas as seguintes perguntas:
 - O que você achou do conteúdo do e-book?
 - A estrutura do e-book é lógica e está de fácil entendimento e compreensão?
 - A linguagem utilizada está clara e acessível, facilitando a compreensão do conteúdo científico?
 - A utilização de gráficos, imagens, vídeos ajudou a compreensão do conteúdo?
 - De que forma o e-book contribuiu para a sua autoavaliação respiratória e funcional e a buscar da assistência especializada para a reabilitação?

Diante dos resultados da devolutiva, serão realizados os ajustes. Depois dessa etapa será disponibilizado para o público geral através das redes sociais (Instagra, Whatsapp e Twitter) e e-mail.

5 RESULTADOS

5.1 Estudo observacional

A amostra inicial do estudo observacional transversal foi constituída de 65 participantes para aplicação dos critérios de elegibilidade, destes foram excluídos quatro por comorbidades, totalizando 61 participantes elegíveis, no período entre outubro de 2021 a março de 2023, Figura 10.

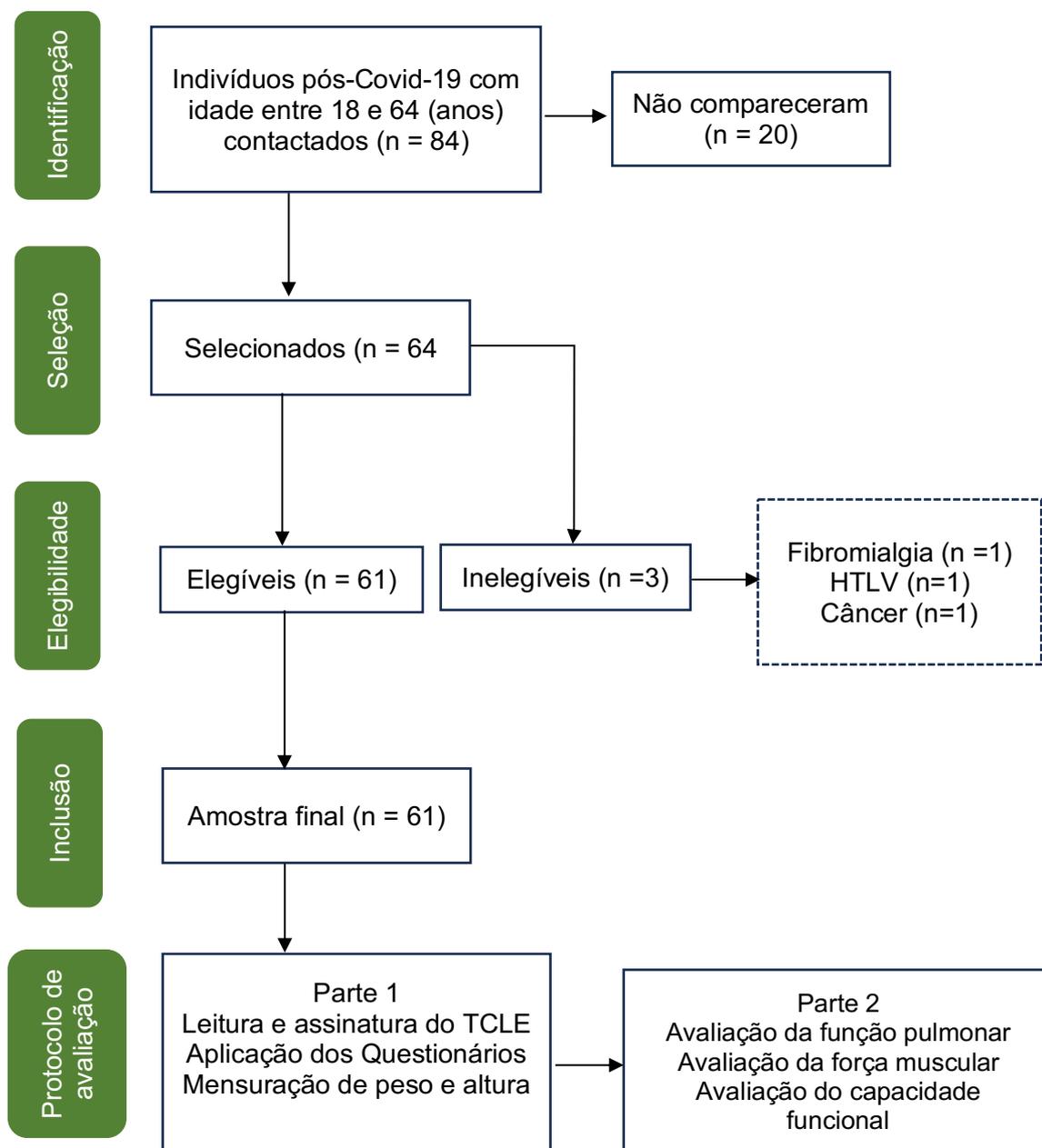


Figura 14 – Fluxograma dos critérios de elegibilidade de captação dos participantes de acordo com modelo sugerido no STROBE, (74)

A tabela 1 apresenta a descrição da amostra em relação aos dados sociodemográficos e clínicos. No que diz respeito a amostra total, houve uma frequência maior do sexo feminino 65,6%. A idade variou entre 28 e 51 anos, com mediana de 40 anos, 57% não referiam doenças associadas. De acordo ao GPAQ estavam ativos 50,8% participantes, e referente ao IMC a amostra

apresentou uma mediana de 28,00 kg/m², aponta o excesso de massa corporal dos participantes do estudo.

Tabela 1 – Características sociodemográficas e clínicas de adultos na Síndrome Pós-Covid 19. Salvador, BA, 2021-2023. (n=61)

Variáveis	
Idade (anos)	40 (28 – 51)
Sexo	
Feminino	40 (65,6)
Masculino	21 (34,4)
Cor autorreferida	
Preto	16 (26,2)
Não preto	45 (73,8)
Estado civil	
Solteiro (a)	28 (45,9)
Casado (a)	19 (31,1)
União estável	7 (11,5)
Divorciado (a)	6 (9,8)
Viúvo (a)	1 (1,6)
Escolaridade	
Ensino fundamental incompleto	1 (1,6)
Ensino fundamental completo	4 (6,6)
Ensino médio completo	29 (47,5)
Ensino superior	18 (29,5)
Pós-graduação	9 (14,8)
Ocupação	
Ativo	45 (73,8)
Desempregado	12 (19,7)
Aposentado	4 (6,6)
Renda familiar	
Até 2 salários mínimos	23 (37,7)
2 até 4 salários mínimos	14 (23,0)
4 até 10 salários mínimos	16 (26,2)
IMC	
Abaixo do peso	1 (1,6)
Peso normal	19 (31,1)
Sobrepeso	24 (39,3)
Obesidade	17 (27,9)
Nível de atividade física	
Ativo	31 (50,8)
Inativo	30 (49,2)

Variáveis qualitativas foram expressas em n = frequência absoluta e relativa (%). Variáveis quantitativas foram expressas em mediana e intervalo interquartil. IMC = índice de massa corporal.

Em relação aos aspectos clínicos: tempo pós-covid 19 no dia da avaliação e os sintomas pós-covid, foram representados na tabela 2. A maior frequência foi de covid leve (88,5%), 93,4% não foram internados. Referente ao tempo de pós-covid apresentou uma mediana de 33 semanas, com variação de 14 a 80. Os sintomas autorelatados mais frequentes no pós-covid foram fadiga e/ou cansaço 36,1%.

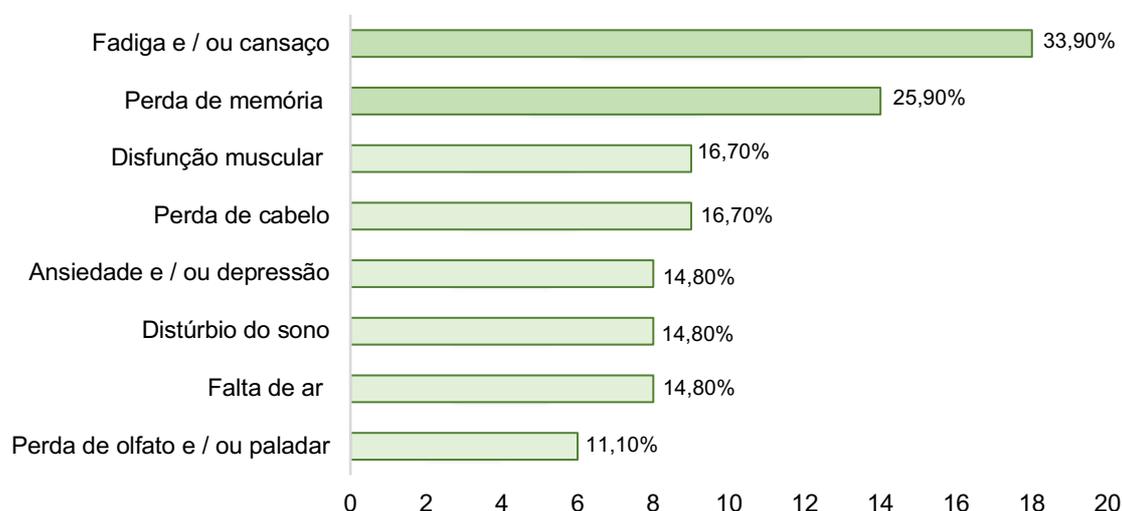
Tabela 2 – Características clínicas da COVID-19 em adultos na síndrome pós-covid-19. Salvador, BA, 2021-2023. (n=61)

Variáveis	
Imunização da COVID-19	
Primeira dose	5 (6,6)
Segunda dose	14 (18,4)
Terceira dose	19 (25,0)
Não estava vacinado	38 (50,0)
Classificação da Covid-19	
Leve	54 (88,5)
Moderada	5 (8,2)
Grave	2 (3,3)
Tempo pós-COVID-19 (semanas)	33 (14 – 80)
Sintomas	
Perda de olfato e/ou paladar	6 (9,8)
Disfunção muscular	11 (18)
Fadiga e/ou cansaço	22 (36,1)
Perda de memória	17 (27,9)
Perda de cabelo	12 (19,7)
Falta de ar	12 (19,7)
Distúrbio do sono	10 (16,4)
Ansiedade	10 (16,4)
Internamento pela COVID-19	
Não	57 (93,4)
Sim	4 (6,6)
Fisioterapia durante o internamento (n 4)	
Não	2 (50,0)
Sim	2 (50,0)
Uso de Ventilação Mecânica (n 4)	
Não	3 (75,0)
Sim	1 (25,0)
Tempo de internamento (dias)	7 (2 – 25)

Variáveis qualitativas foram expressas em n = frequência absoluta e %. Variáveis quantitativas foram expressas em mediana e IQ.

Gráfico 1 – Sintomas em adultos pós-covid-19 leve autorelatados, Salvador – Bahia, 2023

SINTOMAS NA COVID LEVE



Na tabela 3, apresenta os valores previstos e encontrados da função pulmonar e força muscular respiratória. No que se refere aos valores encontrados da CVF, VEF1, VEF1/CVF e PFE apresentaram uma redução quando comparado com o previsto. Na força muscular inspiratória (Pimáx) e expiratória (Pemáx) ambas tiveram resultados abaixo do previsto para a população avaliada.

Tabela 3 – Valores previstos e encontrados da função pulmonar e força muscular respiratória e a porcentagem dos valores previstos em relação aos encontrados em adultos na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023

Variáveis	Valores		%
	previstos	encontrados	
Pimáx (cmH2O)	91 (80 – 106)	- 90 (62 – 100)	90 (77 – 108)
Pemáx(cmH2O)	114 (96 – 131)	80 (60 –95)	71 (52 – 89)
CVF (L)	3,62 (3,28 – 4,19)	3,56 (3,09 – 4,18)	97 (88 – 102)
VEF1 (L/s)	3,05 (2,81 – 3,46)	2,95 (2,49 – 3,55)	98 (86 – 106)
VEF1/CVF(%)	83 (81,58 – 85,96)	85 (80,40 – 89,30)	101 (96 – 106)
PFE (L/s)	7,24 (6,53 – 8,73)	6,09 (4,76 – 7,27)	78 (65 – 95)

Variáveis quantitativas foram expressas em mediana e intervalo interquartil.

No que concerne a tabela 4 apresenta os valores da Pimáx e Pemáx

dicotomizado em sexo feminino e masculino. Foi possível observar que a força muscular inspiratória está discretamente abaixo do predito. Enquanto na força muscular expiratória apresenta uma diminuição em ambos os sexos.

Tabela 4 – Valores previstos e encontrados da força muscular respiratória e a porcentagem dos valores previstos em relação aos encontrados no sexo feminino e masculino na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023

Variáveis	Valores previstos	Valores encontrados	%
Pimáx (cmH₂O)			
Feminino	83 (74 – 91)	80 (60 – 100)	90 (77 – 109)
Masculino	106 (96 – 112)	100 (87 – 110)	90 (76 – 110)
Pemáx (cmH₂O)			
Feminino	101 (85 – 114)	70 (50 – 90)	61 (49 – 89)
Masculino	134 (127 – 143)	90 (85 – 117)	69 (60 – 87)

Variáveis quantitativas foram expressas em mediana e intervalo interquartil.

A tabela 5 revela os valores previstos e encontrados dos testes funcionais em todos os testes houve uma redução quando comparado com o predito. No TC6min 95,1% dos participantes apresentaram redução nos metros percorridos, 86,9%. No TLS5r tiveram valores acima do considerado predito revelando baixa força de membros inferiores. Na força de membros superiores, 83,6% tiveram valores inferiores na FPP revelou a fraqueza muscular.

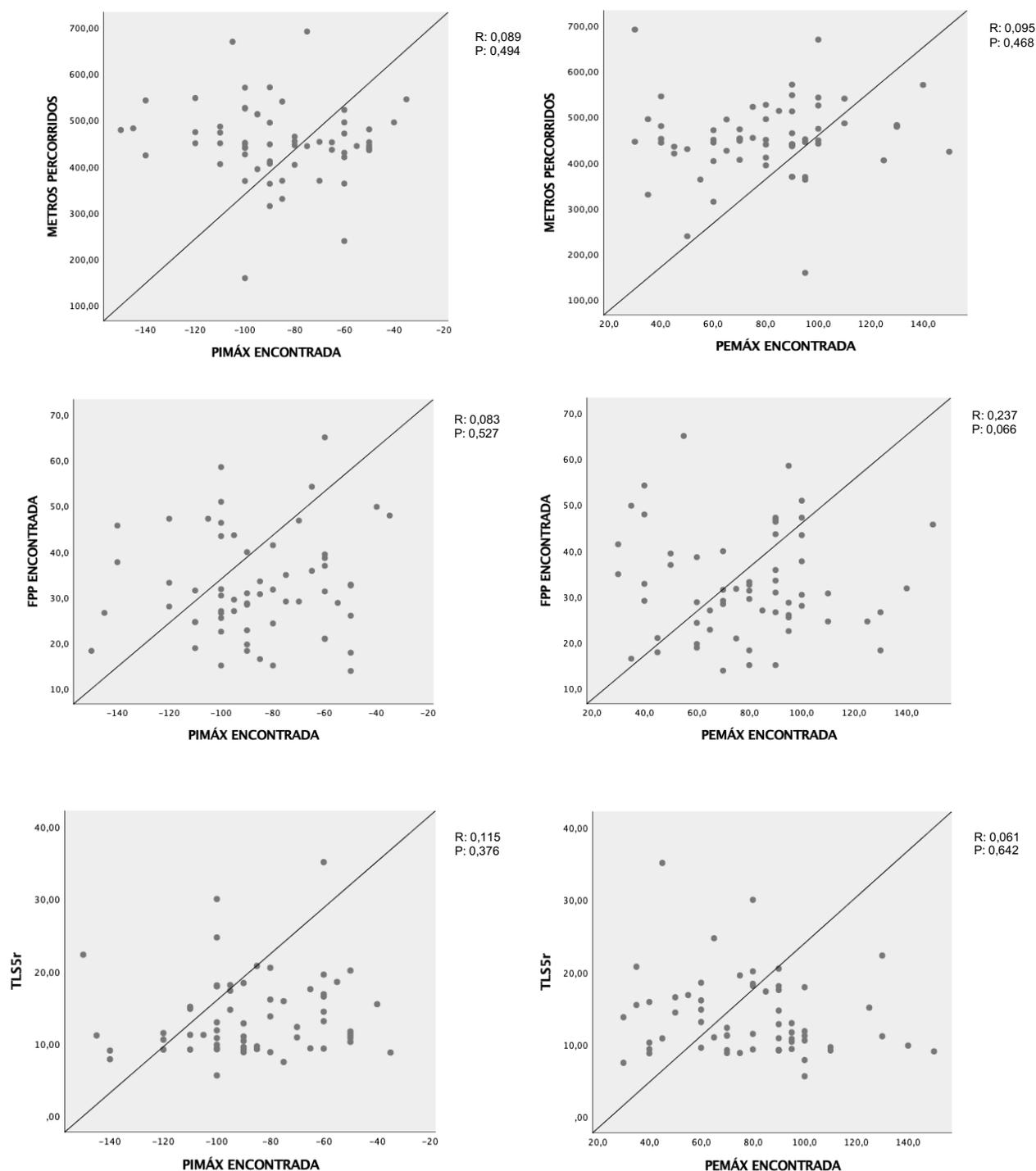
Tabela 5 – Valores previstos e encontrados das variáveis dos testes funcionais e a porcentagem dos valores previstos em adultos na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023

Variáveis	Valores previstos	Valores encontrados	%
TC6min (m)	571,07 (536,15 – 604,81)	450,00 (421,90 – 494,70)	80 (71 – 86)
TLS5r (s)	9,10 (7,71 – 10,15)	11,68 (9,46 – 17,08)	38 (11– 80)
FPP (Kgf)	41,91 (35,39 – 49,22)	30,70 (24,60 – 39,65)	75 (53 – 93)

Variáveis quantitativas foram expressas em mediana e intervalo interquartil.

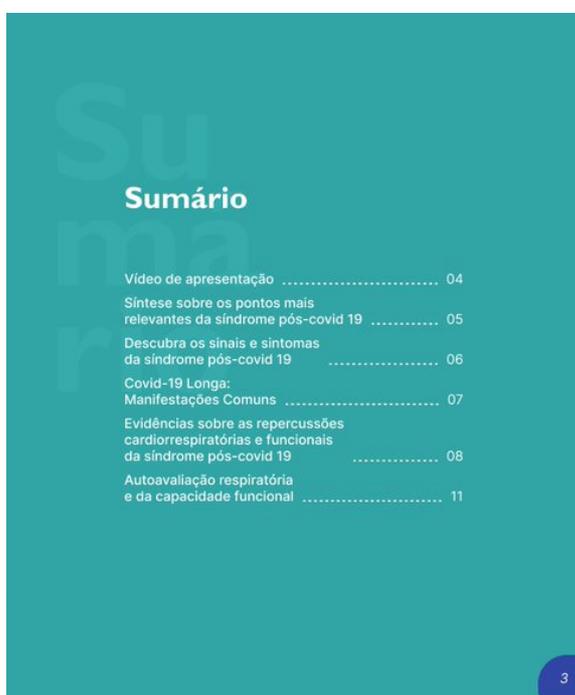
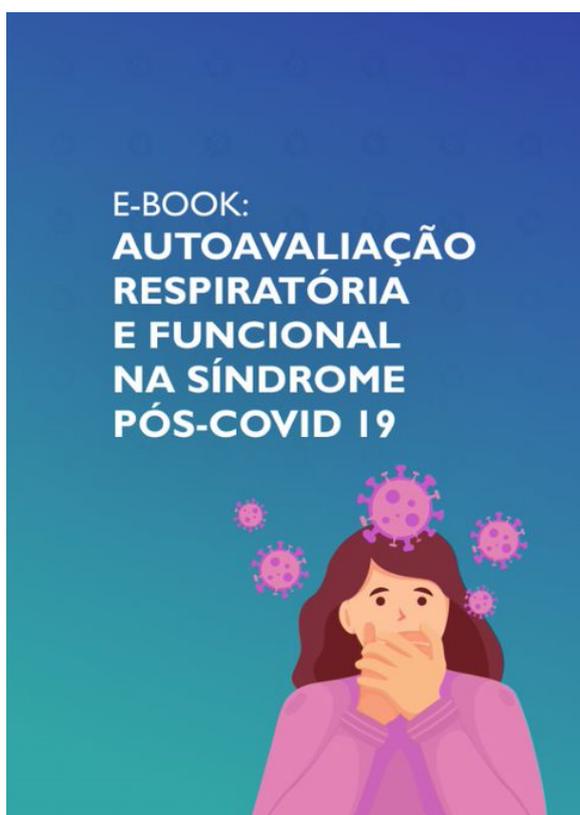
Em relação a figura 11 os gráficos de correlação entre força muscular respiratória (Pimáx e Pemáx) com o teste de caminhada de 6 minutos, FPP e TLS5r apontam que não há correlação entre as variáveis.

Figura 11 – Gráficos de dispersão da correlação entre a força muscular respiratória e os testes funcionais em adultos na síndrome pós-covid-19, Salvador – Bahia, 2023



5.2 E-book: Autoavaliação respiratória e funcional na síndrome pós-covid 19

O E-book autoavaliação respiratória e funcional na síndrome pós-covid 19 está em desenvolvimento. Será disponibilizado a população no formato digital, em PDF, contendo informações sobre a síndrome pós-covid-19, artigos com áudios anexados para melhor compreensão da literatura científica, duas escalas para autoavaliação, orientações de locais no Brasil de centros de reabilitação gratuitos com endereço e telefone para que possam entrar em contato.



Síntese sobre os pontos mais relevantes da síndrome pós-covid 19

Esse termo "covid longa" foi dito pela primeira vez por Elisa Perego numa hashtag do Twitter em maio, para desabafar sua própria experiência de uma condição com diversas fases e ciclos que discordava do curso do tempo e da sintomatologia discutida nos primeiros estudos científicos publicados. (PEREGO, 2020)

Ao longo dos três anos os pesquisadores vêm desenvolvendo pesquisas sobre o cenário clínico no pós-covid, inicialmente foi proposto algumas nomenclaturas. A mais recente e utilizada no momento são: a covid pós-aguda com sintomas de 3 – 12 semanas e a covid crônica ou síndrome do pós-covid que são sintomas persistentes mais de 12 semanas (RAVEENDRAN et al., 2021).

O Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidado (NICE, 2021), definiu a síndrome do pós-covid como uma constelação de sintomas que se desenvolvem durante ou após a infecção por covid-19, representado por sintomas que persistem mais que 12 semanas, e não são explicados por diagnóstico alternativo.

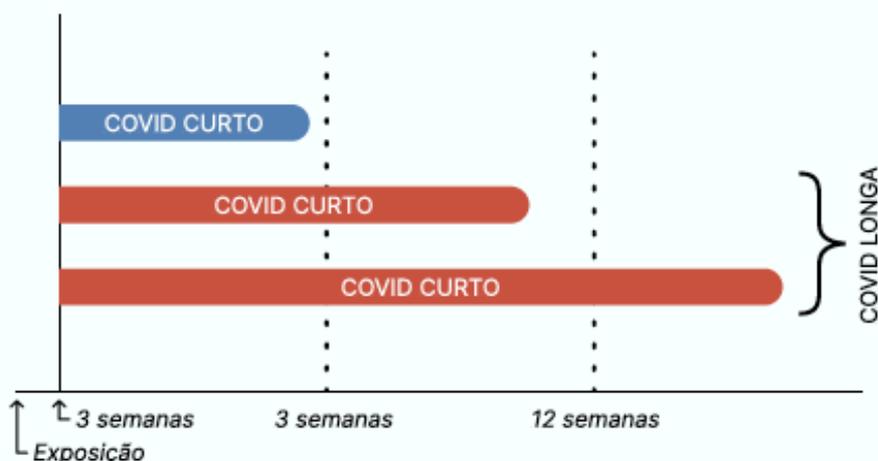


Figura 1 – Classificação da covid longa, RAVEENDRAN 2021.

Descubra os sinais e sintomas da síndrome pós-covid 19

A síndrome pós-covid 19 é uma condição complexa com sintomas multissistêmico, encontra-se em evidência no cenário científico. No Brasil mais de 60% da população relata ter tido algum tipo de sequela pós Covid-19. (COVITEL, 2022). Dentro dos sintomas mais frequentes estão a fadiga, fraqueza muscular, dispneia, artralgia, dor torácica, tosse, diminuição do olfato e paladar, sofrimento psicológico (como transtorno de estresse pós-traumático, ansiedade e / ou depressão), queda de cabelo, dificuldade de concentração, os distúrbios do sono e um declínio na qualidade de vida. (NALBANDIÁN, 2021). As mulheres apresentam duas vezes mais chances comparado aos homens de evoluir com sintomas persistentes pós-covid 19. Assim como a idade, a presença de mais de 5 sintomas na fase aguda da doença estar associada ao maior risco de ter a síndrome pós-covid. (NABAVI, 2020; SUDRE, 2020; RAVEENDRAN, 2021)

Categoria/Sistema	Achados clínicos
Fadiga crônica	Fadiga profunda
Cardiorrespiratório	Tosse, dor torácica, palpitações, fôlego curto
Neuropsiquiátrico	Cefaleia, anosmia, déficit cognitivo, insônia, depressão e outros transtornos psiquiátricos
Gastrointestinal	Desconforto abdominal, diarreia, vômitos, obstipação
Hepatobiliar	Náuseas, icterícia
Musculoesquelético	Dor muscular, fraqueza, artralgia
Tromboembólico	Trombose Venosa Profunda (TVP), Tromboembolismo pulmonar (TEP), AVC, IAM
Inflamação/autoimune	Febre baixa, rash cutâneo
Geniturinário	Proteinúria, Hematúria, Lesão renal
Dermatológico	Lesões cutâneas vesiculares, maculopapulares, urticária, alopecia

Tabela 1: Síndrome Pós-COVID subcategorias (RAVEENDRAN, 2021).

Síndrome pós-covid: Manifestações Comuns

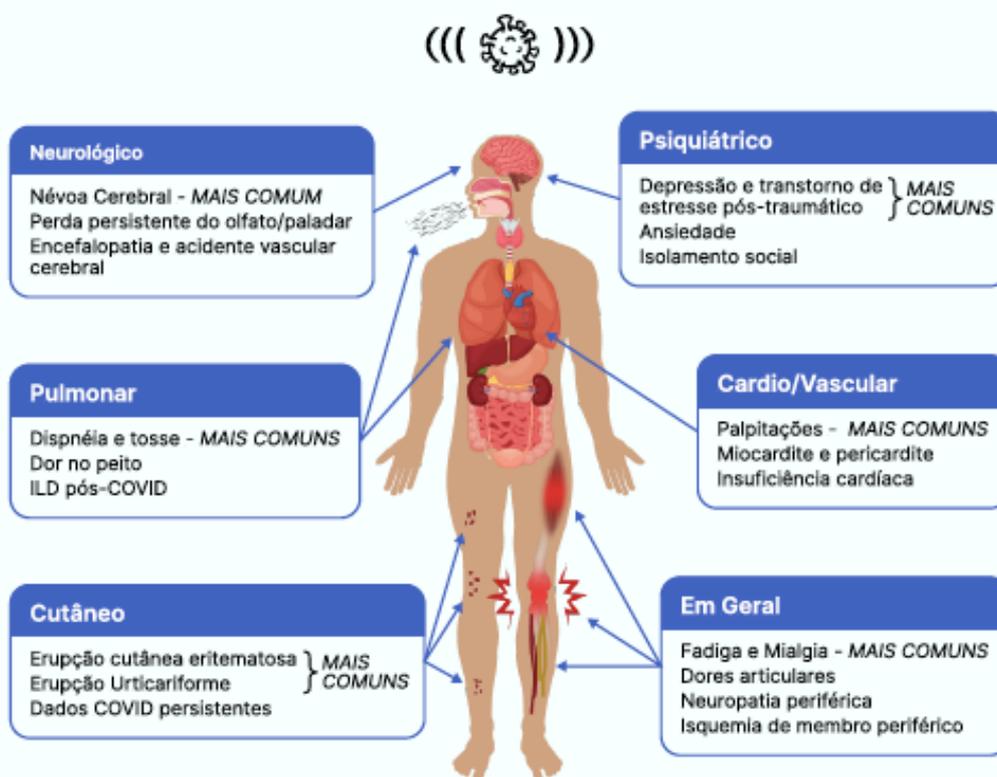


Figura 2: Manifestações clínicas comuns observadas na síndrome pós-covid.

Fatores de risco para desenvolvimento da síndrome pós-covid 19 (Figura 3).

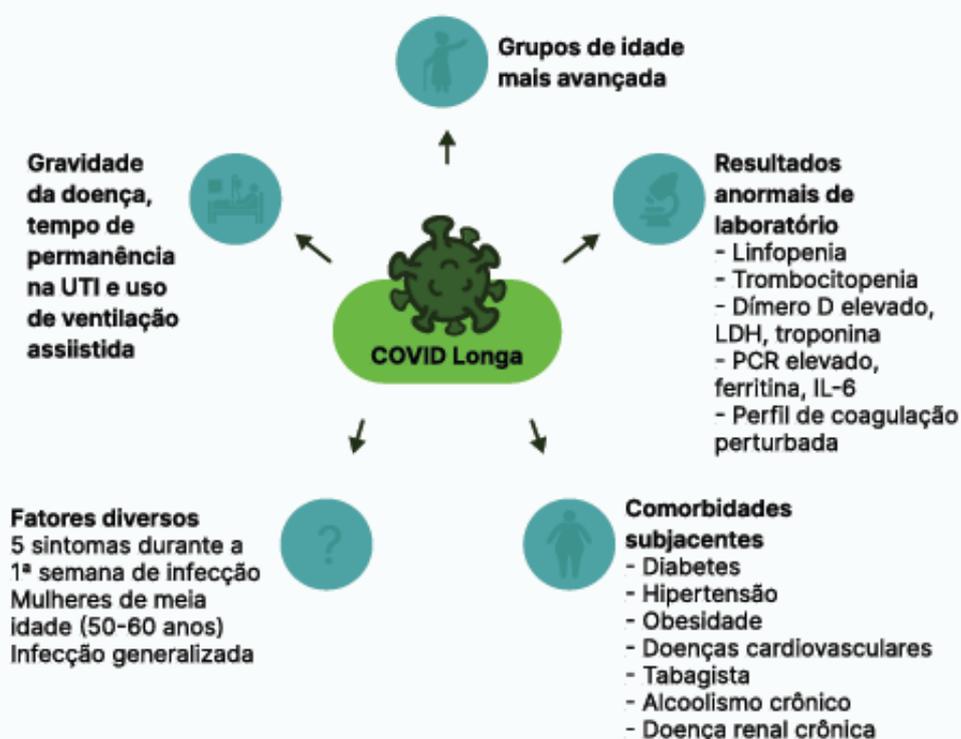


Figura 3: Fatores de risco para COVID Longa (GARG et al, 2021).

Evidências sobre as repercussões cardiorrespiratórias e funcionais da síndrome pós-covid 19

Lung and physical function in post COVID-19 and clinical and functional associations: a cross-sectional study in Brazil

Weris Lany Carapia do Nascimento¹ , Diana Magnavita Moura¹ , Katna De Oliveira Almeida² ,
Mansueto Gomes-Neto³ , Sérgio Fernandes de Oliveira Jezler⁴ , Jura Gonzalez Nogueira Alves^{5*} 

SUMMARY

OBJECTIVE: The purpose of this study was to assess exercise capacity, lung and physical function in COVID-19 survivors, and the association of lesion-level characteristics assessed by chest computed tomography, probable sarcopenia, and percentage of diffusing capacity of the lung for carbon monoxide with clinical and functional variables.

METHODS: This study was conducted in Salvador, Bahia, Brazil. All patients had a laboratory-confirmed SARS-CoV-2 infection. The sociodemographic characteristics, COVID-19 exposure history, pulmonary function, computed tomography, and functionality of the participants between 1 and 3 months of diagnosis of the disease were collected.

RESULTS: A total of 135 patients after COVID-19 recovery were included in this study. Probable sarcopenia, reduction in percentage of diffusing capacity of the lung for carbon monoxide, and a lower 6-min walk distance were observed after COVID-19 infection. Computed tomography $\geq 50\%$ was associated with a longer length of stay and a lower percentage of diffusing capacity of the lung for carbon monoxide. Probable sarcopenia diagnosis was associated with a worse percentage of the predicted 6-min walk distance in relation to the predicted, absolute 6-min walk distance (m), percentage of diffusing capacity of the lung for carbon monoxide, and percentage of total lung capacity.

CONCLUSION: Muscle disability and lung dysfunction are common in COVID-19 survivors. Hospitalization was associated with the worst muscle force and diffusing capacity of the lung for carbon monoxide. Computed tomography characteristics could be a marker of prolonged hospital stay after the acute phase of COVID-19. Additionally, the probable diagnosis of sarcopenia could be a marker of impact on walking distance. These results highlight the need for long-term follow-up of these patients and rehabilitation programs.

KEYWORDS: COVID-19. Post-acute COVID-19 syndrome. Functional status. Respiratory function tests. Sarcopenia.

Infection (2022) 50(1):391–1397
<https://doi.org/10.1007/s15010-022-01840-9>

BRIEF REPORT



Respiratory muscle dysfunction in long-COVID patients

Jan K. Hennigs¹ , Marie Huwe¹ , Annette Hennigs² , Tim Oqueka¹ , Marcel Simon¹ , Lars Harbaum¹ ,
Jakob Körbelin¹ , Stefan Schmiedel² , Julian Schulze zur Wiesch² , Marylyn M. Addo^{2,4,5} , Stefan Kluge³ , Hans Klose¹ 

Received: 7 December 2021 / Accepted: 23 April 2022 / Published online: 16 May 2022
© The Author(s) 2022

Abstract

Purpose Symptoms often persistent for more than 4 weeks after COVID-19—now commonly referred to as ‘Long COVID’. Independent of initial disease severity or pathological pulmonary functions tests, fatigue, exertional intolerance and dyspnea are among the most common COVID-19 sequelae. We hypothesized that respiratory muscle dysfunction might be prevalent in persistently symptomatic patients after COVID-19 with self-reported exercise intolerance.

Methods In a small cross-sectional pilot study ($n=67$) of mild-to-moderate (nonhospitalized) and moderate-to-critical convalescent (formerly hospitalized) patients presenting to our outpatient clinic approx. 5 months after acute infection, we measured neuroventilatory activity $P_{0.1}$, inspiratory muscle strength ($P_{I_{max}}$) and total respiratory muscle strain ($P_{0.1}/P_{I_{max}}$) in addition to standard pulmonary functions tests, capillary blood gas analysis, 6 min walking tests and functional questionnaires.

Results Pathological $P_{0.1}/P_{I_{max}}$ was found in 88% of symptomatic patients. Mean $P_{I_{max}}$ was reduced in hospitalized patients, but reduced $P_{I_{max}}$ was also found in 65% of nonhospitalized patients. Mean $P_{0.1}$ was pathologically increased in both groups. Increased $P_{0.1}$ was associated with exercise-induced desaturation, impaired exercise tolerance, decreased activity and productivity and worse Post-COVID-19 functional status scale. Pathological changes in $P_{0.1}$, $P_{I_{max}}$ or $P_{0.1}/P_{I_{max}}$ were not associated with pre-existing conditions.

Conclusions Our findings point towards respiratory muscle dysfunction as a novel aspect of COVID-19 sequelae. Thus, we strongly advocate for systematic respiratory muscle testing during the diagnostic workup of persistently symptomatic, convalescent COVID-19 patients.

Keywords SARS-CoV-2 · COVID-19 · $P_{0.1}$ · $P_{I_{max}}$ · $P_{0.1}/P_{I_{max}}$ · Long COVID

6:07 / 15:28

Áudio

nature
medicine

FOCUS | REVIEW ARTICLE

<https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>

Check for updates

Post-acute COVID-19 syndrome

Ani Nalbandian^{1,2,4}, Kartik Sehgal^{2,3,4,24}, Aakriti Gupta^{1,5,6}, Mahesh V. Madhavan^{1,5},
 Claire McGroder⁷, Jacob S. Stevens⁸, Joshua R. Cook⁹, Anna S. Nordvig¹⁰, Daniel Shalev¹¹,
 Tejasav S. Sehrawat¹², Neha Ahluwalia¹³, Behnood Bikdeli^{4,5,6,14}, Donald Dietz¹⁵,
 Caroline Der-Nigoghossian¹⁶, Nadia Liyanage-Don¹⁷, Gregg F. Rosner¹, Elana J. Bernstein¹⁸,
 Sumit Mohan¹⁹, Akinpelumi A. Beckley²⁰, David S. Seres²⁰, Toni K. Choueiri^{2,3,4}, Nir Uriel¹,
 John C. Ausiello⁹, Domenico Accili⁹, Daniel E. Freedberg²¹, Matthew Baldwin², Allan Schwartz¹,
 Daniel Brodie², Christine Kim Garcia⁷, Mitchell S. V. Elkind^{10,22}, Jean M. Connors^{4,23},
 John P. Bilezikian⁹, Donald W. Landry⁸ and Elaine Y. Wan^{1,23}

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) is the pathogen responsible for the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, which has resulted in global healthcare crises and strained health resources. As the population of patients recovering from COVID-19 grows, it is paramount to establish an understanding of the healthcare issues surrounding them. COVID-19 is now recognized as a multi-organ disease with a broad spectrum of manifestations. Similarly to post-acute viral syndromes described in survivors of other virulent coronavirus epidemics, there are increasing reports of persistent and prolonged effects after acute COVID-19. Patient advocacy groups, many members of which identify themselves as long haulers, have helped contribute to the recognition of post-acute COVID-19, a syndrome characterized by persistent symptoms and/or delayed or long-term complications beyond 4 weeks from the onset of symptoms. Here, we provide a comprehensive review of the current literature on post-acute COVID-19, its pathophysiology and its organ-specific sequelae. Finally, we discuss relevant considerations for the multidisciplinary care of COVID-19 survivors and propose a framework for the identification of those at high risk for post-acute COVID-19 and their coordinated management through dedicated COVID-19 clinics.

Original Article



Cardiopulmonary Exercise Testing in Post-COVID-19 Patients: Where Does Exercise Intolerance Come From?

Maurício Milani,^{1,2} Juliana Coullart Prata Oliveira Milani,^{1,2} Graziella França Bernardelli Cipriano,^{2,3} Lawrence Patrick Cahalin,⁴ Ricardo Stein,⁵ Cerson Cipriano Jr.⁶

Ficatória Medicina do Exercício,¹ Brasília, DF – Brazil

Universidade de Brasília - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias da Saúde,² Brasília, DF – Brazil

Universidade de Brasília - Programa de Ciências da Reabilitação,³ Brasília, DF – Brazil

Department of Physical Therapy, University of Miami, Miller School of Medicine,⁴ Florida – USA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares,⁵ Porto Alegre, RS – Brazil

Abstract

Background: Post-COVID-19 exercise intolerance is poorly understood. Cardiopulmonary exercise testing (CPET) can identify the underlying exercise limitations.

Objectives: To evaluate the source and magnitude of exercise intolerance in post-COVID-19 subjects.

Methods: Cohort study assessing subjects with different COVID-19 illness severities and a control group selected by propensity score matching. In a selected sample with CPET prior to viral infection, before and after comparisons were performed. Level of significance was 5% in the entire analysis.

Results: One hundred forty-four subjects with COVID-19 were assessed (median age: 43.0 years, 57% male), with different illness severities (60% mild, 21% moderate, 19% severe). CPET was performed 11.5 (7.0, 21.2) weeks after disease onset, with exercise limitations being attributed to the peripheral muscle (92%), and the pulmonary (6%), and cardiovascular (2%) systems. Lower median percent-predicted peak oxygen uptake was observed in the severe subgroup (72.2%) as compared to the controls (91.6%). Oxygen uptake differed among illness severities and controls at peak and ventilatory thresholds. Conversely, ventilatory equivalents, oxygen uptake efficiency slope, and peak oxygen pulse were similar. Subgroup analysis of 42 subjects with prior CPET revealed significant reduction in only peak treadmill speed in the mild subgroup and in oxygen uptake at peak and ventilatory thresholds in the moderate/severe subgroup. By contrast, ventilatory equivalents, oxygen uptake efficiency slope, and peak oxygen pulse did not change significantly.

Conclusions: Peripheral muscle fatigue was the most common exercise limitation etiology in post-COVID-19 patients regardless of the illness severity. Data suggest that treatment should emphasize comprehensive rehabilitation programs, including aerobic and muscle strengthening components.

Keywords: COVID-19; Exercise Test; Cardiorespiratory Fitness.

Autoavaliação respiratória e da capacidade funcional

Questionário de autoavaliação do Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS): O Questionário de Autoavaliação do Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS) é uma ferramenta projetada para permitir que você avalie sua própria funcionalidade após a contaminação pelo vírus Sars-Cov-2. Este questionário ajuda a capturar a experiência individual e a identificar como a doença afetou sua capacidade de realizar atividades cotidianas.

A autoaplicação do PCFS é simples e pode fornecer informações sobre seu estado de saúde pós-COVID-19.

Aqui está um guia passo a passo para preenchê-lo:

- Avalie seu estado funcional atual com base nas descrições fornecidas;
- Escolha a categoria que melhor reflete sua situação atual, levando em consideração sua capacidade de realizar atividades diárias, como andar, subir escadas, cuidar de si mesmo e realizar outras tarefas comuns;

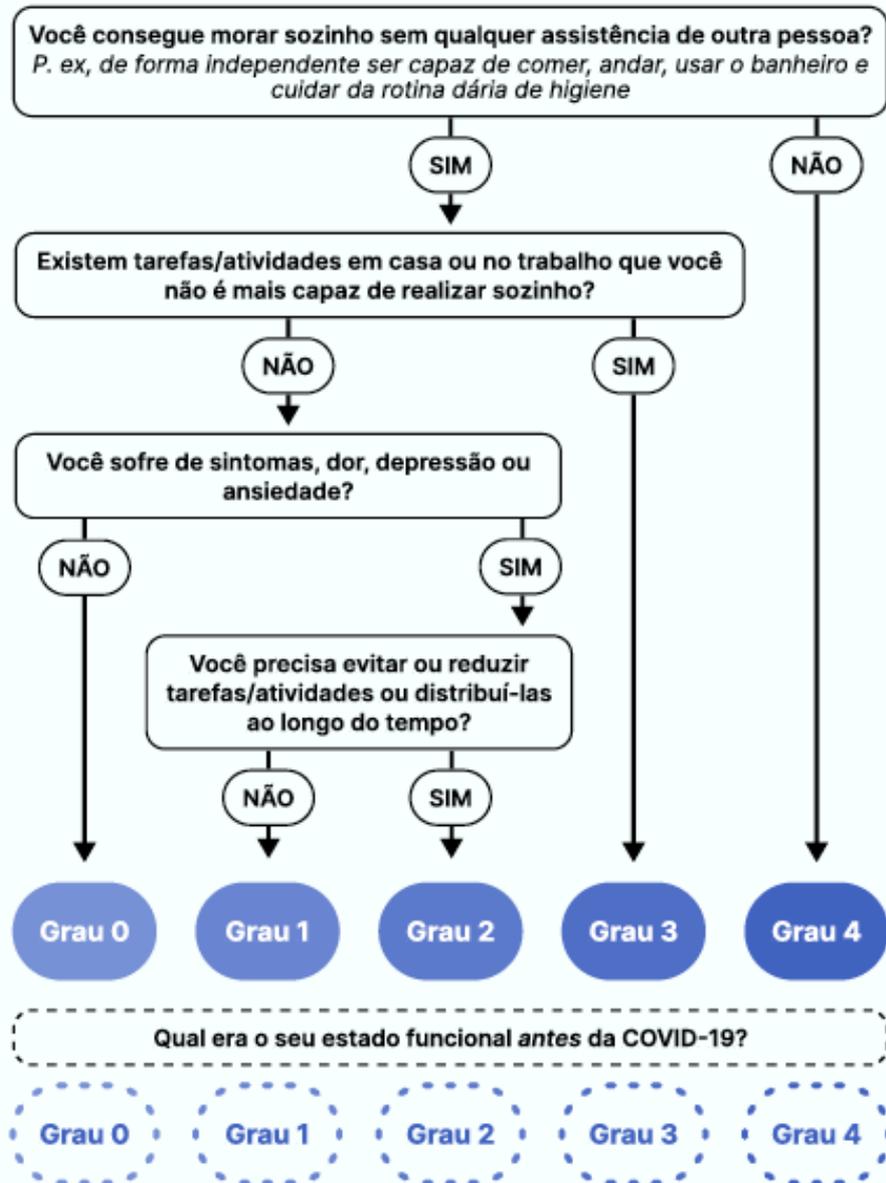
Gostaríamos de saber como você está atualmente em relação a sua atividade diária pós-covid 19?

Por favor, escolha a afirmação que melhor descreve sua situação no momento. Selecione apenas uma:

Escala PCFS

0	Nenhuma limitação funcional	Sem sintomas, dor, depressão ou ansiedade
1	Limitações Funcionais Muito Leves	Todas as tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas com a mesma intensidade, apesar de alguns sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
2	Limitações Funcionais Leves	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas em menor intensidade ou são ocasionalmente evitadas devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
3	Limitações Funcionais Moderadas	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho foram modificadas estruturalmente (reduzidas) devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
4	Limitações Funcionais Graves	Necessário assistência para as Atividades de Vida Dária (AVD), devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade: requer atenção de cuidadores
M	Morte	-

Caso não tenha compreendido a escala acima, responda o fluxograma na próxima página:



6 DISCUSSÃO

Este estudo buscou avaliar a função pulmonar, força muscular respiratória / periférica e capacidade física através de testes funcionais validados, aplicado em adultos com síndrome pós-covid 19. Os resultados demonstraram maior frequência da covid leve com mais de 12 semanas de persistência dos sintomas. Concordante com a caracterização clínica observamos que os valores das variáveis da função pulmonar estão abaixo do predito, porém, sem evidência dos distúrbios ventilatórios. Quando analisado, a força muscular respiratória, houve uma redução significativa. No que tange a performance nos testes funcionais teve uma redução da distância percorrida, diminuição da força muscular de membros superiores e o tempo aumentado no TLS5rep. Tais resultados respiratórios e funcionais corroboram com os dados encontrados na literatura em relação aos indivíduos com síndrome pós-covid 19. (12,13,46,81) Apesar destes resultados não foi encontrado significância estatística na associação entre a força muscular respiratória, distância percorrida, força de preensão palmar e teste de levantar e sentar 5 repetições em adultos com síndrome pós-covid 19.

Nas análises da função pulmonar foi observado valores da CVF, VEF1 e VEF1/CVF tiveram abaixo do predito, mas sem alterações que sugerisse um distúrbio ventilatório. Corroborando com os achados na literatura dos estudos no pós-covid 19 que avaliaram a função pulmonar na covid-19 leve. (12,13,46) Hennings et al., teve como proposta avaliar a disfunção muscular respiratória na covid longa, das manifestações leves a graves, graves da covid-19. Em dois grupos internados e não internados, aqueles que não necessitaram de internação por ser sintomas leves, teve frequência maior do sexo feminino (56,7%) e média de idade de 41 anos. Em seus resultados foi possível observar que atingiram 98,2% da CVF, 97,2% da VEF1 e 99,3% da VEF1/CVF em relação ao predito, valores próximos ao encontrado em nosso estudo. (13) Cortés-Telles et al., propôs objetivo similar ao de Hennings et al., porém apesar de sua amostra ter frequência maior do sexo masculino (53%), diferindo do nosso, ratificou os resultados já supracitados.(46) Nascimento et al., em seu estudo recente, com 69,6% sexo masculino e média de idade 56 anos também identificou comprometimento da

função pulmonar no grupo hospitalizado, entretanto nos que não foram hospitalizados não houve presença de distúrbio ventilatório. (12)

Ao analisar os valores do PFE foi identificado que apesar da diferença estatística encontrado com o predito, não há implicações clínicas, pois alcançaram 84,11% previsto, sem caracterizar grau de obstrução. Outro achado foi a ausência das variáveis espirométricas compatíveis com o distúrbio restritivo, mais frequentes na síndrome pós-covid 19. (12,46,82) Entretanto, estes resultados validam que tais achados são decorrentes da covid moderada a grave, secundário ao comprometimento do parênquima pulmonar, representado pelas alterações fibróticas, nos pacientes com diagnóstico de síndrome de desconforto respiratório (SDRA). (15,44,45) Sendo assim, é possível compreender na pesquisa atual as possíveis razões dos achados espirométricos dentro da normalidade. Destaco as características sociodemográficas e clínicas, os indivíduos na faixa etária adulto de meia-idade, 50,5% ativos fisicamente, 88,5% com características da covid leve, além da baixa frequência de pacientes internados e em uso de ventilação mecânica.

Em relação à força muscular respiratória, observou-se uma diferença entre os valores encontrados e os previstos nesta amostra. No entanto, os participantes alcançaram 90% do valor previsto na Pimáx, indicando que os participantes estão discretamente abaixo do predito, porém sem indicar uma redução de força inspiratória em ambos os sexos e impacto funcional. Isso contradiz o estudo de Hennings et al., observou uma diminuição da Pimáx em grupos internados e não internados. Outra variável observada foi relacionada ao período de pós-covid neste estudo a média foi 8 meses, em contrapartida no estudo de Hennings et al. foi após 3 meses. Diante desse achado, sugere-se que em casos leves de COVID-19, após 8 meses, a força muscular respiratória não foi afetada. Propondo a hipótese de que período pós-covid pode influenciar os resultados e o tempo de recuperação pode desempenhar um papel crucial na avaliação da função respiratória pós-covid. (13)

No que concerne os resultados dos testes funcionais: TC6min, TLS5rep e a FPP revelou significância estatística e clínica, quando comparado o valor encontrado e o predito ($p < 0,05$). No TC6min, 95,1% da amostra apresentou distância percorrida abaixo do predito traduzindo uma possível baixa capacidade física e desempenho funcional nos indivíduos com síndrome pós-covid 19. Este dado respalda os estudos anteriores que avaliaram a capacidade funcional no pós-covid 19 (46,81) e o estudo que indicou a disfunção musculoesquelética o segundo sintoma mais frequente (7), ademais os sintomas autorreferido mais frequentes nesta pesquisa foram cansaço e fadiga (36.1%). Destaco que neste estudo não foi aplicado a escala de fadiga, caracterizando uma limitação do estudo.

Outro achado que fortalece a hipótese da disfunção musculoesquelética no pós-covid 19, redução de força e resistência muscular, foi revelado no tempo prolongado no TLS5rep com a mediana 11,68 (9,46 – 17,08) segundos, superior ao valor esperado. Pesquisadores já revelaram um maior tempo na execução do TLS, independente da padronização do teste, em relação ao tempo (83). Outra justificativa plausível da redução de força muscular está relacionada a reclusão social e o comportamento sedentário no período da pandemia (84), associada a redução da capacidade física representada pela distância percorrida no TC6 min.

Neste estudo houve redução da força muscular periférica em 83,6% da amostra quando comparado com os valores preditos de normalidade. Em um estudo realizado em uma universidade do Nordeste com a proposta de avaliar a FPP em indivíduos que necessitaram de internação e aqueles que fizeram apenas isolamento no domicílio. Os dados sociodemográficos são concordantes com o nosso estudo, foi visto que os indivíduos não hospitalizados 30,44% alcançou o valor previsto, logo 69,56% apresentou diminuição na FPP. (85) A confluência destes resultados relacionados a força e resistência musculoesquelética fortalece a hipótese que os indivíduos com síndrome pós-covid tem repercussão muscular. Outra hipótese é o emagrecimento generalizado, acentuada pela diminuição da massa muscular, verificado em indivíduos com covid leve. (86) Os nossos resultados não confirmam esta hipótese, considerando a mediana do IMC 27,00 (24,30 – 30,35). Diante da divergência desses achados, sugere-se novas

pesquisas com a proposta de confirmar esta hipótese nos indivíduos com síndrome pós-covid 19, secundária a covid-19 leve.

Outro achado que fortalece a disfunção musculoesquelética foi o resultado da contração voluntária máxima do quadríceps e dos bíceps reduzida nos indivíduos em recuperação pós-covid (14) Outra hipótese foi ao estilo de vida durante a pandemia, como, as medidas de reclusão domiciliar, associadas a inatividade física, o aumento do comportamento sedentário (posição sentada por um tempo prolongado), consequentemente reduziu a qualidade do sono e aumento da ansiedade, potencializando os mecanismos fisiopatológicos resultando em redução da força e massa muscular, (84) dos indivíduos com síndrome pós-covid 19.

A despeito da ausência da significância estatística, quando associado os testes funcionais, algumas justificativas estão ancoradas nas evidências científicas. A maior frequência dos participantes na classificação leve da covid-19, consequentemente redução do envolvimento parenquimatoso, com baixa frequência de internamento hospitalar e o uso de ventilação mecânica. Entretanto, foi verificado maior envolvimento musculoesquelético nos participantes deste estudo.

7 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

Este estudo tem como limitação a dificuldade de adesão dos participantes, devido ao período da coleta durante a pandemia, na 3ª ondae as pessoas tinham medo de sair de casa. Buscamos sanar essa situação realizando a coleta por meio de agendamento prévio, reduzindo assim o número de pessoas no ambiente da coleta e adotando as medidas de segurança.

A equipe de pesquisadores tem como proposta um desenho de estudo com o n mais ampliado, para investigar a função pulmonar, força muscular respiratória e os testes funcionais, em grupos categorizados conforme a classificação da covid-19 em termos de gravidade (leve, moderada e grave) na síndrome pós-covid 19, avaliando a repercussão dos sintomas respiratórios persistentes na função musculoesquelética.

8 CONCLUSÃO

Não foi encontrado disfunção pulmonar e comprometimento da musculatura respiratória em indivíduos com covid-19 leve após 8 meses, do diagnóstico da covid-19. Entretanto, houve diminuição da capacidade funcional, quando comparado aos valores encontrados com o predito dos testes funcionais. Apesar destes resultados, não foi encontrada associação entre os testes funcionais em indivíduos com síndrome pós-covid 19.

9 REFERÊNCIAS

1. Coronavírus Brasil [Internet]. [cited 2023 Nov 19]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
2. Excesso de mortalidade associado à pandemia de COVID-19 foi de 14,9 milhões em 2020 e 2021 - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde [Internet]. [cited 2023 Nov 19]. Available from: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2022-excesso-mortalidade-associado-pandemia-covid-19-foi-149-milhoes-em-2020-e-2021>
3. Delbressine JM, Machado FVC, Goërtz YMJ, Van Herck M, Meys R, Houben-Wilke S, et al. The impact of post-covid-19 syndrome on self-reported physical activity. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(11):1–11.
4. Coronavirus disease (COVID-19) [Internet]. [cited 2023 Nov 19]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/coronavirus-disease-(covid-19))
5. Organisation WH. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus data accessed :2021-12-23. WHO/2019-nCoV/Post_COVID-19_condition/Clinical_case_definition/20211. 2021;(October):1–20.
6. Overview | COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19 | Guidance | NICE.
7. Ministério da saúde vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados [Internet]. Available from: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf
8. Moraes H, Azevedo J De, Winni N. Persistência de sintomas e retorno ao trabalho após hospitalização por COVID-19. 2022;48(6):3–7.
9. Tenforde MW, Kim SS, Lindsell CJ, Billig Rose E, Shapiro NI, Files DC, et al. Symptom Duration and Risk Factors for Delayed Return to Usual Health Among [1] M. W. Tenforde et al., “Symptom Duration and Risk Factors for Delayed Return to Usual Health Among Outpatients with COVID-19 in a Multistate Health Care Systems Network — United. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(30):993–8.
10. Huang Y, Pinto MD, Borelli JL, Mehrabadi MA, Dutt N, Lambert N, et al. COVID Symptoms, Symptom Clusters, and Predictors for Becoming a Long-Hauler: Looking for Clarity in the Haze of the Pandemic *Yong*. 2021;
11. Renaud-Charest O, Lui LMW, Eskander S, Ceban F, Ho R, Di Vincenzo JD, et al. Onset and frequency of depression in post-COVID-19 syndrome: A systematic review. *J*

- Psychiatr Res [Internet]. 2021;144(July):129–37. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.09.054>
12. do Nascimento WLC, Moura DM, De Oliveira Almeida K, Gomes-Neto M, de Oliveira Jezler SF, Alves IGN. Lung and physical function in post COVID-19 and clinical and functional associations: a cross-sectional study in Brazil. *Rev Assoc Med Bras.* 2023;69(4):4–9.
 13. Hennigs JK, Huwe M, Hennigs A, Oqueka T, Simon M, Harbaum L, et al. Respiratory muscle dysfunction in long-COVID patients. *Infection* [Internet]. 2022;50(5):1391–7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s15010-022-01840-9>
 14. Paneroni M, Simonelli C, Saleri M, Bertacchini L, Venturelli M, Troosters T, et al. Muscle Strength and Physical Performance in Patients without Previous Disabilities Recovering from COVID-19 Pneumonia. *Am J Phys Med Rehabil.* 2021;100(2):105–9.
 15. Torres-Castro R, Vasconcello-Castillo L, Alsina-Restoy X, Solis-Navarro L, Burgos F, Puppo H, et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology* [Internet]. 2021 Jul;27(4):328–37. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2531043720302452>
 16. Su S, Wong G, Shi W, Liu J, Lai ACK, Zhou J, et al. Epidemiology, Genetic Recombination, and Pathogenesis of Coronaviruses. *Trends Microbiol* [Internet]. 2016;24(6):490–502. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tim.2016.03.003>
 17. Lee P, Kim DJ. Newly emerging human coronaviruses: Animal models and vaccine research for SARS, MERS, and COVID-19. *Immune Netw.* 2020;20(4):1–25.
 18. FENG, Z.; ZHANG, Y.; LI, Q.; WU, Z.; DONG, X.; MA, H.; YIN, D.; LYU K; W, D.; ZHOU, L.; REN, R.; LI, C.; WANG, Y.; NI, D.; ZHAO, J.; LI, B.; WANG R; N, Y.; WANG, X.; ZHANG, L.; SUN, J.; LIU, B.; DENG, Z.; MA, Z.; YANG, Y.; LIU H.; SHAO, G.; LI, H.; LIU, Y.; ZHANG, H.; QU, S.; LOU, W.; SHAN, D.; HU, Y.; HOU L.; ZHAO, Z.; LIU, J.; WANG, H.; PANG, Y.; HAN, Y.; MA, Q.; MA, Y.; CHEN, S.; LI W.; YANG, R.; LI, Z.; GUO, Y.; LIU, X.; JIANGTULU, B.; YIN, Z.; XU, J.; WANG S.; et al. Vital Surveillances; The Epidemiological Characteristics Of An Outbreak Of 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19). *China CDC Wkly.* 2020;2(8):113–22.
 19. Coronavírus Brasil [Internet]. [cited 2023 Nov 20]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
 20. Pires Brito SB, Braga IO, Cunha CC, Palácio MAV, Takenami I. Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI. *Vigilância Sanitária em Debate.* 2020;8(2):54–63.
 21. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2020 Apr 16;382(16):1564–7. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2004973>
 22. Clinical Presentation | Clinical Care Considerations | CDC [Internet]. [cited 2023 Nov 20]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/clinical-considerations-presentation.html>
 23. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger CL, et al. Physiotherapy managemefile:///Users/julianaguimaraes/Downloads/2030_1_1_3599_portugues.pdfnt for COVID-19 in the acute hospital setting: Recommendations to guide clinical practice. *Pneumon* [Internet]. 2020;33(1):32–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.03.011>
 24. Prajapat M, Sarma P, Shekhar N, Avti P, Sinha S, Kaur H, et al. Drug targets for corona virus: A systematic review. *Indian J Pharmacol.* 2020;52(1):56–65.
 25. Jin YH, Cai L, Cheng ZS, Cheng H, Deng T, Fan YP, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Medical Journal of Chinese People’s Liberation Army.* 2020;45(1):1–20.
 26. CARVALHO FR de S, Gobbi LC. FISIOPATOLOGIA DA COVID-19: REPERCUSSÕES SISTÊMICAS COVID-19. *UNESC EM REVISTA* [Internet].

- 2021;7(2):1–18. Available from: http://www.joi.isoss.net/PDFs/Vol-7-no-2-2021/03_J_ISOSS_7_2.pdf
27. Petto J, Santos PHS, Santos LFS dos, Sena DS da S, Do Sacramento M de S. Interação entre SARS-COV-2 e o sistema Renina Angiotensina. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2021;11(1):198–210.
 28. Carsana L, Sonzogni A, Nasr A, Rossi RS, Pellegrinelli A, Zerbi P, et al. Pulmonary post-mortem findings in a series of COVID-19 cases from northern Italy: a two-centre descriptive study. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2020;20(10):1135–40. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30434-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30434-5)
 29. Raveendran A V, Jayadevan R, Sashidharan S. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information . 2020;(January).
 30. 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(April):601–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
 31. Oliveira JF De, Ávila RE De, Oliveira NR De, Severino C, Botelho M, Gonçalves FA, et al. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information . 2020;(January).
 32. Petersen MS, Kristiansen MF, Hanusson KD, Danielsen ME, Steig B, Gaini S, et al. Long COVID in the Faroe Islands : A Longitudinal Study Among Nonhospitalized Patients. 2021;73(11).
 33. Halpin SJ, McIvor C, Whyatt G, Adams A, Harvey O, McLean L, et al. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *J Med Virol*. 2021;93(2):1013–22.
 34. Davis HE, Assaf GS, McCorkell L, Wei H, Low RJ, Re'em Y, et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine*. 2021;38.
 35. Sturm C, Loudovici-krug D, Best N. The Impact of Long-COVID on Functioning – Results from a Community Survey in Patients After Mild and Moderate SARS-CoV-2- Infection in. *Infection*. 2021;9:1–9.
 36. Nogueira IC, Fontoura FF da;, Carvalho CRF. Recomendações para avaliação e reabilitação PÓS-COVID-19. *Assobrafir*. 2021;14.
 37. Chen L, Li X, Chen M, Feng Y, Xiong C. The ACE2 expression in human heart indicates new potential mechanism of heart injury among patients infected with SARS-CoV-2. *Cardiovasc Res*. 2020;116(6):1097–100.
 38. Garcia-Rio F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, et al. Espirometria. *Arch Bronconeumol*. 2013;49(9):388–401.
 39. Costa D, Gonçalves H, Lima L. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras* 2010;36(3):306–12.
 40. Fechado C. Determinação dos volumes pulmonares Métodos de mensuração dos volumes pulmonares. *European Respiratory Journal*. 2002;28(Supl 3):95–100.
 41. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*. 2005;26(2):319–38.
 42. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [Internet]. 2004;30(5):1–52. Available from: http://www.jornaldepneumologia.com.br/pdf/suple_124_40_dpoc_completo_finalimpreso.pdf
 43. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*. 2005;26(5):948–68.

44. Liu Rongrong, Minyu W. Análise de imagens de TC dos pulmões em 33 pacientes com infecção pelo novo coronavírus. 2020;100(13):1007–11.
45. Gentile F, Aimo A, Forfori F, Catapano G, Clemente A, Cademartiri F, et al. COVID-19 and risk of pulmonary fibrosis: the importance of planning ahead. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(13):1442–6.
46. Cort A, Stephanie L, Pou-aguilar YN, Wong AW, Milne KM, Ryerson CJ, et al. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information . 2020;(January).
47. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research.* 1999;32(6):719–27.
48. Bessa EJC, Lopes AJ, Rufino R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ.* 2015;24(1):37–41.
49. Horizonte B. VALORES DE REFERÊNCIA PARA A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA : metodologia recomendada por diretrizes internacional e brasileira VALORES DE REFERÊNCIA PARA A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA : metodologia recomendada por diretrizes internacional e brasileira. Tese Doutorado em Ciências da Reabilitação/UFGM. 2013;
50. Pessoa IMBS. Valores de Referência para a Força Muscular Respiratória: Metodologia Recomendada por Diretrizes Internacional e Brasileira. Tese Doutorado em Ciências da Reabilitação/UFGM [Internet]. 2013;1–169. Available from: <http://www.eeffto.ufmg.br/eeffto/DATA/defesas/20151009132402.pdf>
51. Leituras ASN, Ram S, Gh K, Pnr D, Hj S, Wc B. Recomendações da ATS para o teste de marcha de 6 minutos. *Rev Port Pneumol.* 2002;8(5):479–81.
52. Jay SJ, Enright P. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults [1] (multiple letters). *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(4 D):1396.
53. Britto RR, Probst VS, Dornelas De Andrade AF, Samora GAR, Hernandez NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(6):556–63.
54. Pollock A, Gray C, Culham E, Durward B, Langhorne P. Interventions for improving sit-to-stand ability following stroke - The Cochrane Library - Pollock - Wiley Online Library. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2014;(5):1–77. Available from: <http://www.TheCochraneLibrary-Pollock-WileyOnlineLibrary.htm>
55. Test F times sit to stand, Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS. Clinical Measurement of Sit-to-Stand Performance in People With Balance Disorders : Validity of Data for the. *Phys Ther.* 2005;85(10):1034–45.
56. Bohannon RW, To SIT, Est TT, Eview ASYR, The OF, Ohannon RIWB. TEST-RETEST RELIABILITY OF THE FIVE-REPETITION SIT-TO-STAND TEST: ASYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE INVOLVING ADULTS. 2011;25(11):3205–7.
57. Bohannon RW, Bubela DJ, Magasi SR, Wang YC, Gershon RC. Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinet Exerc Sci.* 2010;18(4):235–40.
58. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences.* 2002;57(8):539–43.
59. Buatois S, Perret-Guillaume C, Gueguen R, Miget P, Vançon G, Perrin P, et al. A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in communitydwelling adults aged 65 years and older. *Phys Ther.* 2010;90(4):550–60.
60. Jones SE, Kon SSC, Canavan JL, Patel MS, Clark AL, Nolan CM, et al. The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. *Thorax.* 2013;68(11):1015–

- 20.
61. Dias Novaes R, Silva de Miranda A, de Oliveira Silva J, Vasconcelos Fonseca Tavares B, Zuniga Dourado V, Dourado VZ. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos Reference equations for predicting of handgrip strength in Brazilian middle-aged and elderly subjects ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA. *Fisioter Pesq.* 2009;16(3):217–39.
 62. Tredgett MW, Davis TRC. Rapid repeat testing of grip strength for detection of faked hand weakness. *Journal of Hand Surgery.* 2000;25 B(4):372–5.
 63. Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, Junior NGB. Hand grip strength: Evaluation methods and factors influencing this measure. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.* 2010;12(3):209–16.
 64. Ikemoto Y, Demura S, Yamaji S, Minami M, Nakada M, Uchiyama M. Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. *Sport Sci Health.* 2007;2(2):64–70.
 65. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: Exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(5):636–41.
 66. Klok FA, Boon GJAM, Barco S, Endres M, Miranda Geelhoed JJ, Knauss S, et al. The post-COVID-19 functional status scale: A tool to measure functional status over time after COVID-19. *European Respiratory Journal [Internet].* 2020;56(1):10–2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01494-2020>
 67. Machado FVC, Meys R, Delbressine JM, Vaes AW, Goërtz YMJ, van Herck M, et al. Construct validity of the Post-COVID-19 Functional Status Scale in adult subjects with COVID-19. *Health Qual Life Outcomes [Internet].* 2021;19(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12955-021-01691-2>
 68. Hussein AAM. Post-COVID-19 functional status: Relation to age, smoking, hospitalization, and previous comorbidities. *Annals of Thoracic Medicine.* 2021;13(3):156–62.
 69. Nopp S, Moik F, Klok FA, Gattinger D, Petrovic M, Vonbank K, et al. Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Long COVID Improves Exercise Capacity, Functional Status, Dyspnea, Fatigue, and Quality of Life. *Respiration.* 2022;101(6):593–601.
 70. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. 2008;34(December 2007):1008–18.
 71. van der Sar - van der Brugge S, Talman S, Boonman - de Winter LJM, de Mol M, Hoefman E, van Etten RW, et al. Pulmonary function and health-related quality of life after COVID-19 pneumonia. *Respir Med [Internet].* 2021;176(October 2020):106272. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.106272>
 72. Da Costa TDC, Ribeiro F da S, Da Silva G de JP. FUNCTIONAL CAPACITY OF POST COVID-19 PATIENTS AND ASSOCIATED FACTORES. *Jornal Brasileiro de Pneumologia.* 2023;49(3):1–10.
 73. Cristina A, Rezende C De, Carolina A, Oliveira D, Christina É, Cesar R. Manejo pós-COVID-19. 2021;
 74. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP da. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Rev Saude Publica.* 2010;44(3):559–65.
 75. Vinuto J. a Amostragem Em Bola De Neve Na Pesquisa Qualitativa: Um Debate Em Aberto. *Temáticas.* 2016;22(44):203–20.
 76. Bull, F. C., Maslin, T. S., & Armstrong T. Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ): Nine Country Reliability and Validity Study. *J Phys Act Health.* 2023;6(6):790–804.

77. Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, Babb T, Barreiro E, Dres M, et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *European Respiratory Journal* [Internet]. 2019;53(6). Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01214-2018>
78. Furlanetto KC, Correia NS, Mesquita R, Morita AA, do Amaral DP, Mont'Alverne DGB, et al. Reference Values for 7 Different Protocols of Simple Functional Tests: A Multicenter Study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2022 Jan;103(1):20-28.e5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34516997>
79. Entenda o conceito de design thinking e como aplicá-lo aos negócios - Sebrae [Internet]. [cited 2023 Nov 20]. Available from: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/design-thinking-inovacao-pela-criacao-de-valor-para-o-cliente,c06e9889ce11a410VgnVCM1000003b74010aRCRD>
80. Design T, Method T, Paulista UE, Paulista UE. O MÉTODO DESIGN THINKING E A PESQUISA EM. 2022;1–21.
81. Lam GY, Befus AD, Damant RW, Ferrara G, Fuhr DP, Stickland MK, et al. Exertional intolerance and dyspnea with preserved lung function: an emerging long COVID phenotype? *Respir Res* [Internet]. 2021;22(1):4–7. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01814-9>
82. Viana E, Coimbra C, Ferreira J, Horta B, Chaves P, Reinaldo J, et al. Função pulmonar de pacientes hospitalizados com COVID-19 , 45 dias após a alta hospitalar : primeiro relato de um estudo multicêntrico prospectivo no Brasil. 2021;47(6):1–9.
83. Faria N, Oliveira T, Pinto P, Almeida V, Carvalho R, Fernandes MJ, et al. Role of the one-minute sit-to-stand test in the diagnosis of post COVID-19 condition: a prospective cohort study. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2023;49(3).
84. Kirwan R, McCullough D, Butler T, Perez de Heredia F, Davies IG, Stewart C. Sarcopenia during COVID-19 lockdown restrictions: long-term health effects of short-term muscle loss. *Geroscience*. 2020 Dec 1;42(6):1547–78.
85. Fernanda I, Medeiros IDE. Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos pós-covid-19: estudo transversal. 2022;
86. Di Filippo L, De Lorenzo R, D'Amico M, Sofia V, Roveri L, Mele R, et al. COVID-19 is associated with clinically significant weight loss and risk of malnutrition, independent of hospitalisation: A post-hoc analysis of a prospective cohort study. *Clinical Nutrition*. 2021;40(4):2420–6.

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: RASTREAMENTO DA SARCOPENIA PÓS-COVID-19

Objetivo: VERIFICAR A FREQUÊNCIA DE SARCOPENIA E OBESIDADE SARCOPÊNICA EM INDIVÍDUOS INFECTADOS PELA COVID-19.

Pesquisador Responsável: Dr^a Cristiane Maria Carvalho Costa Dias

Telefone para contato: (71) 99989-9544

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar voluntariamente de uma pesquisa, com o objetivo de verificar a frequência da redução da força e peso de seus músculos e sua combinação com o excesso de gordura em pessoas que tiveram COVID-19 e aquelas que não tiveram a doença. Essa é uma condição de saúde que as pessoas podem apresentar diminuição da força dos músculos das pernas e dos braços, e do tamanho dos seus músculos, diminuição da capacidade para sentar/levantar da cadeira e andar. Para isso, vamos medir o tempo que você caminha por 4 metros, medir a largura dos seus músculos da "batata da perna" e dos braços, a força dos seus músculos da mão (você vai apertar uma mola, o que for possível), sua medida do quadril e da barriga, seu peso e altura e quanto você tem de gordura e o peso dos músculos no seu corpo. Caso aceite, o senhor(a) fará parte da pesquisa.

No primeiro momento o senhor(a) responderá perguntas como: sexo, idade, peso, altura, escolaridade, profissão, renda familiar, estado civil, uso de cigarro, uso de bebida alcoólica, uso de medicamentos, hipertensão, diabetes, dislipidemia, tempo de COVID-19, tempo de internamento, uso de ventilação e se fez uso da vacina para COVID-19. Perguntas sobre suas atividades como caminhar até o ponto de ônibus, andar de bicicleta, caminhada, levantar da cama ou cadeira, subir escadas e ocorrência de quedas, três meses antes da COVID-19 e no momento da avaliação. Depois o senhor(a) irá trocar a roupa, em um local reservado, e vestir um avental descartável, sobre a sua roupa. Vamos pedir



ao senhor(a) para que fique em pé, com os pés afastados e utilizaremos a fita métrica para medir a sua cintura, o seu quadril, a sua coxa, sua batata da perna e o seu braço. Você irá subir numa balança para mensurar o seu peso e a sua altura, através de uma balança. Em seguida irá realizar o exame de ultrassonografia com o aparelho chamado ultrassom, com um médico experiente, será medido a largura e o comprimento dos seus músculos da perna e do braço com o aparelho, você não sentirá dor, durante a avaliação, o senhor(a) estará deitado(a) com as pernas e os braços relaxados e esticados.

Logo após essa avaliação, o senhor(a) vai vestir a sua roupa e ficará sentado(a) em uma cadeira sem braços para avaliar a força de suas pernas. O senhor(a) ficará sentado, colocará as mãos nos ombros e realizará o movimento de levantar e sentar da cadeira por 5 vezes. O pesquisador irá medir e anotar o tempo, em sua ficha. Se você sentir cansaço, o teste será interrompido, só continuará quando não apresentar o cansaço. O pesquisador antes e após o movimento de levantar e sentar na cadeira vai verificar a sua pressão arterial, os batimentos do seu coração e o oxigênio do seu sangue (será medido com um aparelho que vai ser colocado no seu dedo, como se fosse um dedal. Se houver aumento ou queda da sua pressão arterial, dos batimentos do seu coração ou do seu oxigênio no sangue, o pesquisador fará as medidas até voltar ao normal, se por acaso não retornar aos valores normais o pesquisador irá lhe acompanhar até a emergência, onde você terá toda assistência.

Depois de um descanso de 5 minutos o senhor(a) ficará sentado com os braços apoiados a 90°, para medir a força da mão. O pesquisador irá lhe pedir que aperte com força um equipamento, a depender da sua capacidade, você vai manter por 3 até 5 segundos. Esse movimento será repetido por 3 vezes na mão direita e esquerda, com descanso de 1 minuto entre cada medida.

Depois iremos realizar o teste que mede o tempo que o senhor(a) caminha numa distância de 4m no seu ritmo normal. O pesquisador irá anotar o tempo que você levou para caminhar. Para avaliação da sua composição corporal (peso, a gordura e o peso dos músculos) através de um equipamento que mede a quantidade de gordura em seu corpo.



O senhor(a) receberá algumas orientações antes da realização do exame, para que o resultado de sua avaliação seja confiável. 1. não consumir alimentos por pelo menos quatro horas antes do exame; 2. não consumir bebidas alcoólicas nas últimas 48 horas; 3. não realizar exercício físico nas últimas 24 horas; 3. urinar 30 minutos antes do exame; 4. as mulheres que ainda têm menstruação realizaram a coleta entre o sétimo e o 21º dia do ciclo menstrual. Primeiro você ficará em repouso por oito minutos, e caso tenha algum objeto metálico ligado ao seu corpo, será solicitada a retirada. Após isso irá subir na balança, segurar nas duas pontas, que irão emitir um sinal elétrico (sem nenhum dano para saúde, não provoca nenhuma dor), que passando pelo seu corpo permitirá que sejam calculados dados sobre a quantidade de gordura e o peso dos seus músculos do corpo. Por se tratar de uma avaliação antropométrica você pode se sentir constrangido, porém esse risco é minimizado pelo próprio aparelho de avaliação da composição corporal, que não precisará você tirar a roupa para fazer sua avaliação. Para evitar o risco de uma possível queda de açúcar, será oferecido um lanche depois do exame.

Depois fará o exame para avaliar a força dos músculos da sua respiração. O senhor se sentará numa cadeira confortável, com os pés apoiados no chão e o nariz fechado por umapresilha. O profissional vai te pedir para fechar a boca em torno do bocal do aparelho e puxar o ar rápido e com força, depois irá novamente com os lábios bem fechado em tornodo bocal irá soltar o ar com força. Em seguida iremos avaliar a função do seu pulmão, namesma posição sentado, com a presilha no nariz, vai ser pedido ao senhor que puxe o ar com força e em seguida solte o ar rápido, forte e mantenha por 6 segundos soltando o ar.

Depois vamos avaliar sua capacidade de andar por 6 minutos. Iremos pedir ao senhor(a) que sente numa cadeira confortável, em seguida se levantar e andar, sem correr. Depois de 6 minutos o senhor (a) irá se sentar novamente na cadeira confortável, em seguida medir sua pressão arterial, o oxigênio do seu sangue (será medido com um aparelho que será colocado no seu dedo, como se fosse um dedal), os batimentos do seu coração e quantas vezes você respira em 60 segundos. Além disso, iremos lhe apresentar uma escala para que nos



diga qual o nível do seu cansaço.

Caso aceite participar da pesquisa, o senhor(a) terá como benefício direto o resultado de todas as suas avaliações, que será entregue juntamente com o resultado do exame de ultrassom. Se for identificada redução da força e peso dos músculos, você receberá uma cartilha com orientação dos exercícios físicos. O benefício indireto será a publicação dos dados em feiras, eventos e revistas da área de saúde garantindo que seu nome não será revelado.

Essa pesquisa apresenta riscos, incluindo a possibilidade de constrangimento durante a realização das perguntas e avaliações, mas será evitado pois serão realizadas num local reservado com um único pesquisador. Haverá um local reservado colocar o avental. Durante os testes de caminhada, medida da força da mão, levantar e sentar você poderá ter risco de queda, mas um profissional experiente estará ao seu lado, garantindo a sua segurança. Você poderá apresentar o cansaço da respiração e do coração ao realizar os exames e testes. Para evitá-los, faremos o seguinte: um pesquisador irá lhe acompanhar durante a realização dos testes, medirá antes e após o exame a sua pressão arterial e os batimentos do seu coração, número de vezes da sua respiração e o oxigênio do seu sangue. Se estiverem alterados os testes serão interrompidos. Após a interrupção do teste o profissional vai continuar medido a sua pressão arterial, e os batimentos do seu coração, a sua respiração e oxigênio do sangue de 3 em 3 minutos por 10 minutos ou até retornar aos seus valores normais. Caso o senhor(a) não se equilibre, será acompanhado por um pesquisador para um serviço de emergência.

Existe um risco de quebra de confidencialidade dos dados colhidos, que serão minimizados pelo local que será feita essa coleta, que é a Clínica de Fisioterapia do Centro Médico Bahiana Saúde. Os seus dados serão guardados no armário do pesquisador na instituição, sob a sua responsabilidade no período de cinco anos, após esse período as informações serão queimadas.

Todos os dados colhidos sobre o senhor(a) serão confidenciais, e não será revelado seu nome. É importante que o senhor(a) tenha entendido bem o



objetivo do estudo e caso concorde participar, isto reflita seu real desejo. O senhor(a) tem total liberdade para aceitar ou não participar desta pesquisa, e tem o direito de se retirar em qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Sua participação na pesquisa é voluntária, logo o senhor(a) não terá nenhuma despesa financeira relacionada ao estudo. Caso seja gerada alguma despesa para o senhor(a), por ocasião da sua participação nessa pesquisa, informo que será ressarcida mediante comprovação.

Informo que o senhor(a) terá indenização se houver algum dano à sua saúde proveniente e comprovadamente no momento dos exames realizados na pesquisa.

Eu, li o esclarecimento acima e compreendi as etapas que serei submetido, ficou claro para mim os riscos e benefícios da pesquisa e entendi que posso desistir dela a qualquer momento sem nenhum prejuízo e sem precisar justificar minha decisão, sei que minha participação é gratuita, que não receberei ajuda financeira e meu nome não será divulgado.

Qualquer dúvida ou necessidade, entre em contato com os pesquisadores Dra. Cristiane Dias, na coordenação do curso de Fisioterapia, na sala da coordenação telefone (71) 3276-8260 - e-mail: cmccdias@bahiana.edu.br. Em caso de dúvida e denúncia quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação para o Desenvolvimento da Ciência, no endereço Av. Dom João VI, nº 274, Brotas. Ao lado do Salvador Card. Salvador/BA. CEP: 40.285-001. TEL: (71) 98383-7127 / 2101-1921.

Autorização

Entendo todas as informações fornecidas neste termo de consentimento, e aceito participar deste estudo de forma voluntária.

Salvador, ____ de _____ de _____.

Nome do PARTICIPANTE:

Apêndice B – Formulários da coleta



Este consentimento foi obtido por um dos pesquisadores do estudo, o qual fornece a seguinte declaração: Este documento foi emitido em duas vias de igual teor, assinei todas as páginas, expliquei cuidadosamente ao participante a pesquisa acima e esclareci qualquer dúvida que houve.

Certifico que, pelo que sei, a pessoa que está aceitando este termo entendeu claramente o que está escrito.

Salvador, ____ de _____ de _____.

Nome do pesquisador: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Endereço Profissional dos Pesquisadores**Unidade Acadêmica Brotas****Coordenação de Curso de Fisioterapia**

Av. Dom João VI, nº 274, Brotas, CEP: 40.290-000

Fone: (71) 3276 8200

Salvador, ____ de _____ de _____.

Nome do PARTICIPANTE:

Assinatura do PARTICIPANTE:

**Impressão Datiloscópica**

Apêndice B – Formulários da coleta

Confidential

Rastreamento da Sarcopenia Pós-COVID-19
Página 1

Questionario_sociodemografico

Nº do participante _____

Identificação _____

Telefone_01 _____

Telefone_02 _____

E-mail _____

Sexo Masculino
 Feminino

Cor autodeclarada Branca
 Preta
 Parda
 Amarela
 Indígena

Data de nascimento _____

Vida conjugal Solteiro
 Casado
 Divorciado
 Mora junto
 União estável
 Viúvo(a)

Escolaridade Ensino Fundamental incompleto < 8 anos
 Ensino Fundamental completo > 8 anos
 Ensino Médio completo 11 anos
 Ensino Superior (15 anos ou mais)
 Pós-graduação

Profissão _____

Ocupação Ativo
 Desempregado
 Aposentado

Recebe algum benefício de saúde Sim
 Não

18.11.2021 11:09 projectredcap.org 

Confidential

Página 2

Renda familiar

- até 2 salários mínimos
- 2 a 4 salários mínimos
- 4 a 10 salários mínimos
- 10 a 20 salários mínimos
- acima de 20 salários mínimos

18.11.2021 11:09

projectredcap.org

 REDCap®

Confidential

Rastreamento da Sarcopenia Pós-COVID-19
Página 1**Dados clínicos**

Nº do participante

Tabagismo

 Sim
 Não

Diabetes

 Sim
 Não

Hipertensão

 Sim
 Não

Cardiopatia

 Sim
 Não

Câncer

 Sim
 Não

Faz uso diário de medicamentos?

 Sim
 Não

Quantos medicamentos?

Quais medicamentos?

Já realizou alguma cirurgia?

 Sim
 Não

Tem registro de quedas nos últimos três meses?

 Sim
 Não

Número de quedas nos últimos três meses

Confidential

Rastreamento da Sarcopenia Pós-COVID-19
Página 1**Dados_clinicos_COVID-19**

Nº do participante

Esta vacinado?

- Primeira dose
 Segunda dose
 Terceira dose
 Dose única
 Não

Qual vacina?

Testou positivo para COVID-19?

- Sim
 Não

Quando teve COVID, estava vacinado?

- Sim, Primeira dose
 Sim, Segunda dose
 Sim, Terceira dose
 Sim, Dose única
 Não estava vacinado
 Sem COVID

Quanto tempo ficou doente?

(em dias)

Ficou internado?

- Sim
 Não

Tempo de internamento

(em dias)

Realizou fisioterapia durante o internamento?

- Sim
 Não

Foi entubado?

- Sim
 Não

Tem dispnéia?

- Sim
 Não

Quando realiza quais atividades?

Classificação da COVID-19

- Leve
 Moderada
 Grave
 Sem COVID

GPAQ

Nº do participante _____

P1 - O seu trabalho envolve atividade de intensidade vigorosa que leva a grandes aumentos na respiração ou batimentos cardíacos como [transportar ou levantar cargas pesadas, escavação ou construção] durante pelo menos 10 minutos de forma contínua?

Sim
 Não
(Se não, vá para P4)

P2 - Em uma semana típica, em quantos dias você faz atividades de intensidade vigorosa como parte do seu trabalho?

P3 - Quanto tempo você gasta fazendo atividades de intensidade vigorosa no trabalho em um dia típico?

(em minutos)

P4 - O seu trabalho envolve atividade de intensidade moderada que leva a pequenos aumentos na respiração ou batimentos cardíacos, como caminhada rápida [ou transportar cargas leves] durante pelo menos 10 minutos de forma contínua?

Sim
 Não
(Se não, vá para P7)

P5 - Em uma semana típica, em quantos dias você faz atividades de intensidade moderada como parte de seu trabalho?

P6 - Quanto tempo você gasta fazendo atividades de intensidade moderada no trabalho em um dia típico?

(em minutos)

P7 - Você caminha ou usa bicicleta (não elétrica) durante pelo menos 10 minutos continuamente para se deslocar entre lugares?

Sim
 Não
(Se não, vá para P10)

P8 - Em uma semana típica, em quantos dias você caminha ou usa bicicleta por pelo menos 10 minutos continuamente para se deslocar entre lugares?

P9 - Quanto tempo você gasta caminhando ou andando de bicicleta para viajar em um dia típico?

(em minutos)

P10 - Você faz algum esporte, exercício ou atividade recreativa (lazer) de intensidade vigorosa que causa grande aumento na respiração ou batimentos cardíacos, como [correr ou jogar futebol,] durante pelo menos 10 minutos de forma contínua?

Sim
 Não
(Se não, vá para P13)

P11 - Em uma semana típica, em quantos dias você pratica esportes, exercícios ou atividades recreativas (lazer) de intensidade vigorosa?

Confidential

Página 2

P12 - Quanto tempo você gasta praticando esportes, exercícios ou atividades recreativas de intensidade vigorosa em um dia típico?

(em minutos)

P13 - Você pratica algum esporte, exercício ou atividades recreativas (lazer) de intensidade moderada que provoca um pequeno aumento na respiração ou batimentos cardíacos, como caminhada rápida, (ciclismo, natação, voleibol) por pelo menos 10 minutos de forma contínua?

Sim
 Não
(Se não, vá para P16)

P14 - Em uma semana típica, em quantos dias você pratica esportes, exercícios ou atividades recreativas (lazer) de intensidade moderada?

P15 - Quanto tempo você gasta praticando esportes, exercícios ou atividades recreativas (lazer) de intensidade moderada em um dia típico?

(em minutos)

P16 - Quanto tempo você costuma passar sentado ou deitado em um dia típico?

(em minutos)

Confidential

Rastreamento da Sarcopenia Pós-COVID-19
Página 1**Avaliação Força Preensão Palmar**

Nº do participante _____

Mão dominante _____

FPP Mão direita 01 _____

FPP Mão direita 02 _____

FPP Mão direita 03 _____

FPP Mão esquerda 01 _____

FPP Mão esquerda 02 _____

FPP Mão esquerda 03 _____

18.11.2021 11:09

projectredcap.org



Confidential

Rastreamento da Sarcopenia Pós-COVID-19
Página 1

Avaliação da Força e Performance

Nº do participante

Caminhada usual de 4m

(segundos)

Teste de levantar e sentar 5x

(segundos)

18.11.2021 11:09

projectredcap.org



Confidential

Rastreamento da Sarcopenia Pós-COVID-19
Página 1**Avaliação Antropométrica**

Nº do participante

Peso

Altura

(em centímetros)

Circunferência da cintura

(em centímetros)

Circunferência do abdômen

(em centímetros)

Circunferência do quadril

(em centímetros)

Circunferência do panturrilha

(em centímetros)

ANEXOS

Anexo A – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Rastreamento da sarcopenia pós Covid-19

Pesquisador: CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 50256221.1.0000.5544

Instituição Proponente: Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências - FUNDECI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.872.764

Apresentação do Projeto:

A COVID-19 infectou mais de quinze milhões de pessoas no Brasil, com mais de 518 mil mortes o país tornou-se o epicentro da doença no mundo. Os estudos mais recentes sobre o vírus SARS-Cov-2, evidenciam que há inferências sistêmicas, que impactam o sistema muscular, caracterizados por perda de massa e força muscular, podendo causar sarcopenia, com impacto na capacidade funcional. Esse dano no sistema muscular, quando associado a obesidade ocasiona a obesidade sarcopênica. O estágio mais avançado da sarcopenia é o severo, apresentando as disfunções musculoesqueléticas em níveis mais graves, provocando a redução da capacidade funcional, e consequentemente impacto na qualidade de vida e na capacidade produtiva.

A pesquisadora submete ao CEP-Bahiana emenda referente ao projeto: Rastreamento da sarcopenia pós-covid-19, CAAE: 50256221.1.0000.5544, aprovado no dia 04 de março de 2022 em Parecer Consubstanciado nº 5.272.267.

Justificativa da Emenda pela pesquisadora responsável:

Com o surgimento de novas variantes e contaminação recorrentes, foi reduzindo o número de participantes para a coleta. Dessa modo não conseguimos atingir um número amostral necessário para responder o nosso objetivo, e consequentemente transferir para a sociedade dados fidedignos. Os nossos resultados auxiliarão os métodos de avaliação, diagnóstico e reabilitação da sarcopenia no pós-covid-19. Portanto, para haver possibilidade de continuar realizando a coleta de dados solicitamos a análise da ampliação da coleta, bem como o ajuste do cronograma.

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 274

Bairro: BROTAS

CEP: 40.285-001

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)2101-1921

E-mail: cep@bahiana.edu.br

MEMORIAL

CERTIFICADO



Certificamos que *Juliana Guimarães Santos* participou como avaliadora dos trabalhos científicos apresentados na *XIX Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica - PIBICT/PIVICT*, promovida pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, realizada no dia 2 de outubro de 2021.

Salvador, 01 de novembro de 2021.

Prof. Dr. Atson Carlos de Souza Fernandes
Coordenador do Núcleo de Iniciação Científica e Tecnológica
Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação Stricto Sensu

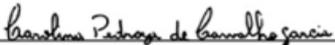
Prof.^a Maria Luisa Carvalho Soliani
Reitora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Acesse <https://doity.com.br/validar-certificado> para verificar se este certificado é válido. Código de validação: 191ZRU-AP



Certificamos que **JULIANA GUIMARÃES SANTOS** apresentou o trabalho intitulado "**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E CAPACIDADE FUNCIONAL EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA FALCIFORME PÓS-COVID-19**" de autoria de **JULIANA GUIMARÃES SANTOS, JÉSSICA RAMOS RIBEIRO, ROBSON SANTOS SANTANA, MARINHO MARQUES DA SILVA, FRANCISCO TIAGO OLIVEIRA DE OLIVEIRA, MARCOS ANTONIO ALMEIDA MATOS, CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS**, na forma de **Comunicação oral**, na **XXI Mostra Científica e Cultural: Saúde Planetária na perspectiva dos povos originários e tradicionais e XIX Jornada de Iniciação Científica/PIBIC**, promovida pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências, realizada no dia 2 de outubro de 2021.

Salvador-BA, 20 de novembro de 2021.


Prof.ª Carolina Pedroza de C. Garcia
 Pró-Reitora de Extensão


Prof.ª Maria Luisa Carvalho Soliani
 Reitora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

XXI MCC | SAÚDE PLANETÁRIA
 MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL DA BAHIANA | NA PERSPECTIVA DOS POVOS
 ORIGINÁRIOS E TRADICIONAIS.

**XIX JORNADA
 DE INICIAÇÃO
 CIENTÍFICA**

**XI FÓRUM DE
 PESQUISADORES**

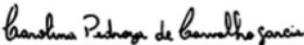
**VIII MOSTRA
 DE EXTENSÃO**

Acesse <https://doity.com.br/validar-certificado> para verificar se este certificado é válido. Código de validação: 1PUHUZ-AP



Certificamos que **JULIANA GUIMARÃES SANTOS** apresentou o trabalho intitulado "**Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional em pessoas com doença falciforme pós-covid-19**" de autoria de **JULIANA GUIMARÃES SANTOS, JÉSSICA RAMOS RIBEIRO, CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS**, na forma de **Comunicação oral**, na **XXII Mostra Científica e Cultural - Formação em saúde: um ato político em defesa da vida e XX Jornada de Iniciação Científica/PIBIC**, promovida pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências, realizada no dia 21 de outubro de 2022.

Salvador-BA, 30 de novembro de 2022.


**PROF.ª CAROLINA PEDROZA
 DE CARVALHO GARCIA**
 PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO


PROF.ª MARIA LUISA CARVALHO SOLIANI
 REITORA DA ESCOLA BAHIANA
 DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

XXII MCC | FORMAÇÃO EM SAÚDE:
 MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL DA BAHIANA | UM ATO POLÍTICO EM
 DEFESA DA VIDA.

**XX JORNADA
 DE INICIAÇÃO
 CIENTÍFICA**

**XII FÓRUM DE
 PESQUISADORES**

**IX MOSTRA
 DE EXTENSÃO**



CERTIFICADO

CERTIFICADO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR DE REABILITAÇÃO E SAÚDE
COLEGIADO DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO

Certificamos que a **Profa. Juliana Costa Santos, Profa. Laís Fernanda Duarte Sampaio e Profa. Juliana Guimarães Santos** participaram como membros da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, em Fisioterapia, da acadêmica **Suellen Ramos dos Santos e Santos** com o título: **“Impacto da pandemia nos números de internações pediátricas respiratórias não-COVID no Brasil: uma revisão integrativa”** no dia 01 de julho de 2022, na Universidade Federal da Bahia.

Salvador, 01 de julho de 2022

Micheli Bernardone Saquetto

Profa. Micheli Bernardone Saquetto
 Coordenadora do Colegiado de Curso de Fisioterapia

Helena França Correia

Profa. Helena França Correia
 Professora da disciplina TCC II



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR DE REABILITAÇÃO E SAÚDE
COLEGIADO DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO

Certificamos que a **Profa. Juliana Costa Santos, Profa. Laís Fernanda Duarte Sampaio e Profa. Juliana Guimarães Santos** participaram como membros da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, em Fisioterapia, da acadêmica **Rafaela Nascimento Sena** com o título: **“Avaliação das habilidades funcionais de crianças e adolescentes com cardiopatia congênita: Uma revisão integrativa”** no dia 01 de julho de 2022, na Universidade Federal da Bahia.

Salvador, 01 de julho de 2022

Micheli Bernardone Saquetto

Profa. Micheli Bernardone Saquetto
 Coordenadora do Colegiado de Curso de Fisioterapia

Helena França Correia

Profa. Helena França Correia
 Professora da disciplina TCC II



DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que **Juliana Guimarães Santos**, ministrou aula em Prática Fisioterapêutica na Saúde do Idoso, do curso de Fisioterapia, na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, em 16 de maio de 2023, com carga horária de 2 horas.

Salvador, 26 de junho de 2023



Luciana Ribeiro Bilitário

Coordenadora do Curso de Fisioterapia

Luciana Bilitário

Luciana Bilitário

Coordenadora do Curso de Fisioterapia



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA - DCV
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

CERTIFICADO

Declaro para os devidos fins a orientação do Trabalho de Conclusão de Curso elaborado e apresentado pelo aluno(a) **Daniel Macedo da Silva** para banca examinadora em sessão pública de defesa como descrito a seguir:

TÍTULO: Força muscular respiratória e periférica em pacientes no pós-Covid

ORIENTADOR (A): Luciana Ribeiro ~~Bilitário~~

BANCA EXAMINADORA:

Membro 1 – Prof.^(a) ~~Luciana Ribeiro Bilitário~~

Membro 2 – Prof.^(a) Juliana Guimarães Santos

