



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação
Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

TATIANA CONCEIÇÃO PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO MUSCULAR,
FUNÇÃO PULMONAR E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES PÓS-
COVID-19**

RIO DE JANEIRO

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

610.2 Pereira, Tatiana Conceição.
P436a Avaliação de capacidade funcional, função muscular, função pulmonar e
qualidade de vida em pacientes pós-COVID-19 / Tatiana Conceição Pereira. –
Rio de Janeiro, 2022.
99 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro
Universitário Augusto Motta, 2022.

1. COVID-19. 2. Capacidade residual funcional. 3. Reabilitação. 4. Força
muscular. 5. Qualidade de vida. I. Título.

CDD 22.ed.

TATIANA CONCEIÇÃO PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO
MUSCULAR, FUNÇÃO PULMONAR E QUALIDADE DE VIDA EM
PACIENTES PÓS-COVID-19**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Agnaldo José Lopes

Rio de Janeiro – RJ

2022

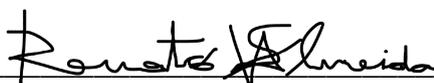
TATIANA CONCEIÇÃO PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO
MUSCULAR, FUNÇÃO PULMONAR E QUALIDADE DE VIDA EM
PACIENTES PÓS-COVID-19**

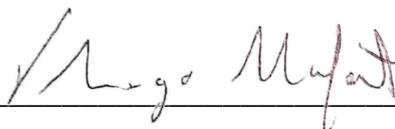
Examinada em:



Prof. Dr. Agnaldo José Lopes
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Renato Santos de Almeida
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Profa. Dr. Thiago Thomaz Mafort
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

RIO DE JANEIRO

2022

DEDICATÓRIA

Cada dia é uma dádiva, uma oportunidade de transformar sonhos em realidade. E por mais esta conquista, Te dedico meu Deus.

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido e admirável orientador Prof. Dr. Agnaldo José Lopes, expresso toda gratidão pelo comprometimento, dedicação, agilidade, paciência e pelos incansáveis dias dedicados a fazer o melhor por essa Dissertação. O senhor foi brilhante em toda jornada.

À minha Mãe, Maria Conceição, por todo amor, suporte e paciência com meus filhos, não medindo esforços para que eu chegasse nessa etapa. És meu porto seguro e exemplo de incrível mulher.

Aos meus filhos, Daniel, Davi e Natan por compreenderem minha ausência e por incentivarem a alcançar meus objetivos. Sinto-me orgulhosa e privilegiada por tê-los como filhos.

Aos meus amigos do grupo de pesquisa, mestrandas, doutorandas e aos alunos de iniciação científica, pelo suporte e dedicação durante todo o processo. Em especial, à doutoranda Nathália Alves de Oliveira Saraiva, que desde o início mostrou-se solícita, parceira e amiga, e à aluna Damara Guedes Gardel pela prontidão e dedicação, sendo meu braço direito durante as coletas.

Às minhas amigas de turma, Paloma Moreira Martins e Isabelle da Nóbrega Ferreira pelos trabalhos e disciplinas realizados em conjunto e, principalmente, pela preocupação e apoio constantes.

E por fim, meu sincero agradecimento às pacientes que se disponibilizaram a participar do estudo. Certamente a troca foi mútua e constante diante de tamanha complexidade.

*“E conhecer o amor de Cristo, que excede todo o entendimento, para que
sejais cheios da plenitude de Deus.
Ora, àquele que é poderoso para fazer tudo muito mais abundantemente além
daquilo que pedimos ou pensamos, segundo o poder que em nós opera.”*

Efésios 3:19-20

Resumo

A doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) integra uma das doenças causadas pelo *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Este faz parte de um grupo de vírus responsáveis por causar predominantemente síndromes respiratórias agudas, que podem variar de sintomas leves a condições graves, cursando com internação hospitalar, necessidade de ventilação mecânica e significativa taxa de mortalidade. As mudanças no padrão funcional pulmonar interferem na gravidade clínica da doença, colocando em risco a função dos músculos respiratórios, causando intolerância ao exercício físico e impactando diretamente na qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS). Importaneamente, os pacientes que se recuperam da COVID-19 podem apresentar sintomas persistentes e debilitantes que ainda estão presentes pelo menos 12 semanas após a infecção inicial, configurando a chamada síndrome pós-COVID-19 aguda (SPC). Pacientes com SPC costumam apresentar limitações para realizar as atividades de vida diária (AVD). Considerando que a maioria das AVD é realizada em níveis submáximos de esforço, foi elaborado o teste de AVD-Glittre (TGlittre) para avaliar a capacidade funcional ao exercício. Este estudo verificou se o TGlittre é útil na avaliação de pacientes não-hospitalizados com sequelas decorrentes da COVID-19 e, secundariamente, se o tempo de TGlittre se associa com medidas de função pulmonar, função muscular, atividade física e QVRS. Trata-se de um estudo transversal com 37 mulheres com SPC que submeteram ao TGlittre. Foram realizados testes de função pulmonar e medidas de *handgrip strength* (HGS) e força de quadríceps (FQ). Adicionalmente, foram submetidas ao *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), escala *Post-COVID-19 Functional Status* (PCFS) e questionário *Short Form-36* (SF-36). A média do valor do tempo de TGlittre foi de $4,8 \pm 1,1$ min, que foi $163,7 \pm 39,7$ % do previsto. O tempo de TGlittre correlacionou negativamente com pressão inspiratória máxima ($r = -0,391$, $P = 0,015$), FQ ($r = -0,591$, $P = 0,0001$) e HGS ($r = -0,453$, $P = 0,005$). Houve correlação negativa do tempo de TGlittre com capacidade vital forçada-CVF ($r = -0,588$, $P = 0,0001$) e capacidade de difusão ao monóxido de carbono-DLco ($r = -0,671$, $P < 0,0001$). Adicionalmente, também observamos correlações significantes entre o tempo de TGlittre com várias dimensões do SF-36. Na análise de regressão *stepwise forward*, DLco, FQ e CVF explicaram 64% da variabilidade do tempo de TGlittre. Os resultados indicam que pacientes com SPC gastam bastante tempo para realizar as multitarefas do TGlittre, havendo assim, relação do tempo de TGlittre com força muscular respiratória e periférica, função pulmonar e QVRS. Uma nova esfera de acompanhamento clínico desses pacientes é despertada por essa realidade pandêmica, sendo assim uma demanda crescente. Destaca-se a necessidade de compreender, com base em evidências, as alterações pós-infecção e a importância de promover o retorno à plena funcionalidade desses pacientes recuperados.

Palavras-chave: COVID-19; Capacidade funcional; Força muscular respiratória; Força muscular periférica; Qualidade de vida; Reabilitação.

ABSTRACT

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) is part of one of the diseases caused by the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). This is part of a group of viruses responsible for predominantly causing acute respiratory syndromes, which can range from mild symptoms to severe conditions, with hospitalization, need for mechanical ventilation and a significant mortality rate. Changes in the pulmonary functional pattern interfere with the clinical severity of the disease, putting the function of the respiratory muscles at risk, causing intolerance to physical exercise and directly impacting the quality of life (QoL). Importantly, patients recovering from COVID-19 may experience persistent and debilitating symptoms that are still present at least 12 weeks after the initial infection, constituting the so-called post-acute COVID-19 syndrome (PCS). Patients with PCS often have limitations in performing activities of daily living (ADLs). Considering that most ADLs are performed at submaximal levels of effort, the Glittre-ADL test (TGlittre) was designed to assess functional capacity during exercise. This study verified whether the TGlittre time is useful in the evaluation of non-hospitalized patients with sequelae resulting from COVID-19 and, secondarily, whether the TGlittre time is associated with measures of pulmonary function, muscle function, physical activity and HRQoL. A cross-sectional study with 37 women with PCS who underwent TGlittre. Pulmonary function tests and handgrip strength (HGS) and quadriceps strength (QS) measurements were performed. Additionally, they were submitted to the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), Post-COVID-19 Functional Status (PCFS) scale and Short Form-36 (SF-36) questionnaire. The mean value of TGlittre time was 4.8 ± 1.1 min, which was 163.7 ± 39.7 % predicted. The TGlittre time correlated negatively with maximum inspiratory pressure ($r = -0.391$, $P = 0.015$), QS ($r = -0.591$, $P = 0.0001$) and HGS ($r = -0.453$, $P = 0.005$). There was a negative correlation of TGlittre time with forced vital capacity-FVC ($r = -0.588$, $P = 0.0001$) and diffusing capacity for carbon monoxide-DLco ($r = -0.671$, $P < 0.0001$). Additionally, we also observed significant correlations between the TGlittre time and various dimensions of the SF-36. In the stepwise forward regression analysis, DLco, QS, FVC and physical role limitations in SF-36 explained 70% of the TGlittre time variability. The results indicate that patients with PCS spend a lot of time to perform the TGlittre multitasking, thus, there is a relationship between the TGlittre time and respiratory and peripheral muscle strength, pulmonary function and HRQoL. A new sphere of clinical follow-up of these patients is awakened by this pandemic reality, thus being a growing demand. The need to understand, based on evidence, the post-infection changes and the importance of promoting the return to full functionality of these recovered patients is highlighted.

Keywords: COVID-19; Functional capacity; Respiratory muscle strength; Peripheral muscle strength; Quality of life; Rehabilitation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

| | |
|-------------------|---|
| ASHT | <i>American Society of Hand Therapists</i> |
| AVD | Atividades de vida diária |
| CDC | Centro de Controle e Prevenção de Doenças |
| CIF | Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde |
| CPT | Capacidade pulmonar total |
| CVF | Capacidade vital forçada |
| CVIM | Contração voluntária isométrica máxima |
| DLCO | Capacidade de difusão pulmonar ao monóxido de carbono |
| DPOC | Doença pulmonar obstrutiva crônica |
| ECA2 | Enzima conversora da angiotensina 2 |
| FC | Frequência cardíaca |
| HUPE | Hospital Universitário Pedro Ernesto |
| IMC | Índice de massa corporal |
| IPAQ | <i>International Physical Activity Questionnaire</i> |
| MET | Equivalente metabólico |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| PE _{máx} | Pressão expiratória máxima |
| PFE | Pico de fluxo expiratório |
| PI _{máx} | Pressão inspiratória máxima |
| QV | Qualidade de vida |
| QVRS | Qualidade de vida relacionada à saúde |
| RT-PCR | <i>Real-time reverse transcription polymerase chain reaction</i> |
| SPC | Síndrome pós-COVID-19 aguda |
| SpO ₂ | Saturação periférica de oxigênio |
| SF-36 | <i>Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey</i> |
| TC6' | Teste de caminhada de seis minutos |
| TCLE | Termo de consentimento livre e esclarecido |
| TGlittre | Teste de AVD-Glittre |
| UERJ | Universidade do Estado do Rio de Janeiro |
| UNISUAM | Centro Universitário Augusto Motta |
| UTI | Unidade de Terapia Intensiva |

| | |
|------------------|--|
| VEF ₁ | Volume expiratório forçado em primeiro segundo |
| VR | Volume residual |

Sumário

| | |
|--|-------------|
| RESUMO | viii |
| ABSTRACT | ix |
| LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES | x |
| CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 1.1 ASPECTOS GERAIS DA COVID-19 | 15 |
| 1.2 FISIOPATOLOGIA NA COVID-19 | 16 |
| 1.3 SÍNDROME PÓS-COVID | 17 |
| 1.4 FUNÇÃO PULMONAR NA SÍNDROME PÓS- COVID-19 | 19 |
| 1.5 COMPROMETIMENTO MUSCULOESQUELÉTICO NA SÍNDROME PÓS-COVID-19 | 20 |
| 1.6. ALTERAÇÕES DA CAPACIDADE FUNCIONAL DECORRENTES DA COVID-19 | 23 |
| 1.6.1 TESTE DE AVD-GLITTRE | 24 |
| 1.7 IMPACTO DA COVID-19 SOBRE A QUALIDADE DE VIDA | 25 |
| 1.8 JUSTIFICATIVA | 26 |
| 1.8.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO | 27 |
| 1.8.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE | 28 |
| 1.8.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | 28 |
| 1.9. OBJETIVOS | 29 |
| 1.9.1 GERAL | 29 |
| 1.9.2 ESPECÍFICOS | 29 |
| 1.10. HIPÓTESE | 29 |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS | 30 |
| 2.1 ASPECTOS ÉTICOS | 30 |
| 2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO | 30 |
| 2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO | 30 |
| 2.3 AMOSTRA | 31 |
| 2.3.1 PARTICIPANTES | 31 |
| 2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO | 31 |
| 2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO | 32 |
| 2.4. METODOLOGIA PROPOSTA | 32 |
| 2.4.1 EXAME FÍSICO E MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS | 32 |
| 2.4.2 CAPACIDADE FUNCIONAL | 33 |
| 2.4.2.1 TESTE DE AVD-GLITTRE | 33 |
| 2.4.2.2 ESCALA PÓS COVID-19 (PCFS SCALE -POST COVID FUNCIONAL STATUS SCALE) | 34 |
| 2.4.3 QUALIDADE DE VIDA | 35 |
| 2.4.3.1 <i>MEDICAL OUTCOMES STUDY 36-ITEM SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36)</i> | 35 |
| 2.4.3.2 <i>INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ)</i> | 36 |
| 2.4.4 FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA | 37 |
| 2.4.5 FORÇA DE QUADRÍCEPS | 38 |
| 2.4.6 <i>HANDGRIP</i> | 38 |
| 2.2 DESFECHOS | 39 |
| 2.2.1 DESFECHO PRIMÁRIO | 39 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1 DESFECHO SECUNDÁRIO | 39 |
| 2.3 ANÁLISE DOS DADOS | 39 |
| 2.3.1 TAMANHO AMOSTRAL | 39 |
| 2.3.2 VARIÁVEIS DE CONTROLE | 39 |
| 2.3.3 VARIÁVEIS DE EXPOSIÇÃO | 40 |
| 2.3.4 VARIÁVEIS DE CONFUSÃO | 40 |
| 2.3.5 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA | 40 |
| 2.4.1 DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS | 40 |
| 2.5 APOIO FINANCEIRO | 41 |
| <u>CAPÍTULO 3 PRODUÇÃO INTELECTUAL</u> | 42 |
| 3.1 ARTIGO #1 | 42 |
| 3.1.1 METADADOS DO ARTIGO #1 | 42 |
| 3.1.2 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO ARTIGO #1 DE ACORDO COM A PROPOSTA <i>CONTRIBUTOR ROLES TAXONOMY (CREDIT)</i> | 42 |
| 3.2 PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS | 69 |
| 3.2.1 METADADOS DA PARTICIPAÇÃO EM EVENTO CIENTÍFICO | 69 |
| <u>CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</u> | 72 |
| REFERÊNCIAS | 73 |
| <u>APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</u> | 84 |
| <u>APÊNDICE 2 - FICHA CLÍNICA</u> | 87 |
| <u>ANEXO 1- APROVAÇÃO DO CEP</u> | 89 |
| <u>ANEXO 2 - ESCALA PÓS COVID-19 (PCFS SCALE -POST COVID FUNCIONAL STATUS SCALE)</u> | 90 |
| <u>ANEXO 3 - MEDICAL OUTCOMES STUDY 36-ITEM SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36)</u> | 91 |
| <u>ANEXO 4 - INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ)</u> | 96 |
| <u>ANEXO 5- COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO</u> | 98 |

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Aspectos gerais da COVID-19

A *coronavirus disease 2019* (COVID-19) é uma doença causada pelo *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2), que é um betacoronavírus descrito pela primeira vez após o diagnóstico de pneumonia de causa desconhecida na província de Wuhan, na China, em novembro de 2019 (JIANG et al., 2019; ZHU et al., 2020). Desde então, este vírus foi disseminado por todo o mundo, sendo atualmente o mais grave problema de Saúde Pública a ser enfrentado por todos os países (Lai et al., 2020).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), até início de março de 2022, foram registrados 464 milhões de casos confirmados, com 6 milhões de mortes (World Health Organization, WHO). No Brasil, foram notificados mais de 29 milhões de casos e 657 mil mortes pela doença, além de 44 mil casos de reinfecção, resultando em 28 milhões de casos recuperados (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

Coronavírus é um vírus zoonótico, sendo um RNA vírus da ordem Nidovirales, da família Coronaviridae (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Esta é uma família de vírus que causa infecções respiratórias, os quais foram isolados pela primeira vez em 1937 e descritos como tal em 1965, em decorrência do seu perfil na microscopia com aparência de uma “coroa”. Os tipos de coronavírus conhecidos até o momento são: alfa coronavírus HCoV-229E e alfa coronavírus HCoV-NL63, beta coronavírus HCoV-OC43 e beta coronavírus HCoV-HKU1, SARS-CoV (causador da Síndrome Respiratória Aguda Grave ou SARS), MERS-CoV (causador da Síndrome Respiratória do Oriente Médio ou MERS) e SARSCoV-2, um novo coronavírus descrito no final de 2019, após casos registrados na China. Este provoca a doença nomeada pela OMS como COVID-19 (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

O SARS-COV-2 faz parte de um grupo de vírus responsáveis por causar predominantemente síndromes respiratórias agudas, que podem variar de sintomas leves a condições graves, cursando com internação hospitalar, necessidade de ventilação mecânica e significativa taxa de mortalidade (ROTHAN et al., 2020). Apesar de haver comprometimento respiratório exuberante, outros sintomas sistêmicos podem ser manifestos, tais como distúrbios neurológicos, gastrointestinais e musculoesqueléticos. Doenças clínicas prévias como hipertensão arterial sistêmica, doenças pulmonares crônicas, afecções cardiovasculares e condições metabólicas, são alguns dos fatores de risco relacionados à evolução crítica da doença, podendo ser preditores clínicos de complicações ou recuperação tardia, comparados àqueles menos graves (NICOLA et al., 2020).

As manifestações clínicas da infecção variam desde quadros oligossintomáticos ou sintomáticos, até pneumonia grave, incluindo síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e choque. Não se conhece a frequência das infecções assintomáticas, as quais ainda podem ter alterações clínicas como padrão de infiltrado pulmonar atípico à tomografia computadorizada de tórax ou padrão de infiltrado do tipo “vidro fosco” (NICOLA et al., 2020).

Sendo uma doença com rápido perfil de transmissibilidade, o contágio da COVID-19 ocorre principalmente pelo trato respiratório, por gotículas, secreções respiratórias e contaminação direta (ZHU et al., 2020). Entretanto, há relatos de que o SARS-CoV-2 tenha sido isolado de *swabs* fecais e, até mesmo, do sangue, indicando a possibilidade de transmissão por múltiplas rotas (JIANG et al., 2019).

1.2. Fisiopatologia da COVID-19

A fisiopatologia da COVID-19 ainda é pouco conhecida. Até o momento, o que se sabe é que o SARS-CoV-2 apresenta, em seu material genético, RNA de fita simples circundado por uma cápsula lipoproteica que facilmente se liga a enzima conversora da angiotensina 2 (ECA2). Esta é uma enzima expressa na superfície de diversas células do corpo, como no epitélio do sistema respiratório, facilitando assim a entrada do patógeno no organismo humano (NOGUEIRA; SILVA, 2020).

A ECA2 tem um papel extremamente importante quando se trata da possível permeação do patógeno no organismo humano, pois é por meio da ligação do SARS-CoV2 com o receptor desta enzima que esse processo ocorre. Esse processo dá início às primeiras etapas da infecção viral na célula-alvo e causa uma resposta imunológica, desencadeando os sinais clínicos da doença. O pulmão é o primeiro e principal local de instalação do vírus; contudo, outros órgãos que também apresentam este receptor podem ser acometidos e conseqüentemente gerar manifestações específicas. O processo – que pode levar à síndrome do desconforto respiratório agudo – é resultado da desregulação da ECA2 causada pelo vírus, acarretando o acúmulo tóxico de angiotensina 2 no plasma (CAMPOS et al., 2020).

O estado de hiperinflamação causado pelo SARS-CoV-2, aumenta o dano endotelial e induz a quebra miofibrilar e degradação muscular devido à disfunção mitocondrial e autofagia (DAMANTI et al., 2022). Além do mais, o vírus pode atuar como um estímulo catabólico, causando mudanças profundas na constituição corporal, especialmente na quantidade, estrutura e função dos músculos esqueléticos, com perda de peso e risco de desenvolver sarcopenia aguda (DAMANTI et al., 2022). Importaneamente, o músculo esquelético expressa abundantemente a ECA2 que, juntamente com a via dependente de furina para a disseminação viral, cria a base para o possível envolvimento e um dano potencial (PIOTROWICZ et al., 2021). Como uma possível consequência tardia do dano ao sistema musculoesquelético, estão a perda de massa e da função muscular, a mialgia, a neuropatia e o déficit de equilíbrio (SILVA et al., 2020), ocorrendo frequentemente na síndrome pós-COVID-19 (SPC).

1.3. Síndrome pós-COVID-19

Milhões de pessoas em todo o mundo desenvolveram ou estão sob o risco de desencadear síndrome pós-COVID-19 aguda (SPC), também conhecida como COVID longa. Esta é caracterizada por sintomas persistentes e debilitantes que ainda estão presentes pelo menos 12 semanas após a infecção inicial (AYOUBKHANI et al., 2021). As manifestações clínicas geralmente ocorrem na ausência de infecção aguda grave, sintomas físicos clinicamente

explicáveis ou comorbidades pré-existentes (BLIDDAL et al., 2021). Acredita-se que os sintomas persistentes, após a infecção aguda pelo SARS-CoV-2, resultariam de uma interrupção imunomediada do sistema nervoso autônomo e, assim, a infecção por COVID-19 atuaria como um gatilho imunológico (DANI et al., 2021). Essa resposta imune pode explicar ao menos em parte por que mesmo aqueles com infecção aguda menos grave, ainda apresentam sintomas persistentes (TABACOF et al., 2022).

Tendo como referencial o significado apresentado, observa-se que o impacto é expressivo para as pessoas que se recuperam da COVID-19, especialmente porque tem relação com a presença de comorbidades anteriores ao adoecimento, não sendo uma condição determinante ter desenvolvido a forma grave da doença (PAZ, et al., 2021). A evolução também vai estar na dependência da gravidade e da extensão da lesão resultante da infecção viral.

Sabe-se que a ECA2 age como um receptor para a proteína estrutural S (espícula) do SARS-CoV-2 (HOFFMANN, et al., 2020), através da qual o vírus ganha acesso à célula hospedeira. Esse mecanismo envolve a interação da proteína S viral com o domínio extracelular da ECA2, desencadeando mudanças conformacionais que desestabilizam a membrana celular, propiciando a internalização do SARS-CoV-2 e da ECA2, a replicação viral e a transmissão célula a célula (HOFFMANN, et al., 2020; HEURICH et al., 2014).

Isso resulta em comprometimentos que podem ser temporários ou crônicos, podendo estar presentes mesmo anos após o paciente ter recuperado do adoecimento pela doença. Somado a essa realidade, o sedentarismo resultante do isolamento social impacta pessoas que apresentaram quadros assintomáticos e mesmo os não infectados, promovendo redução da capacidade funcional. Assim, pode-se concluir que a COVID-19 repercute no médio e longo prazo sobre a saúde humana, agindo de forma direta e indireta, gerando um inegável impacto socioeconômico, por comprometer a produtividade de trabalhadores ativos (PAZ, et al., 2021).

O tratamento e a evolução desses casos, após a infecção aguda, ainda se apresentam em construção, dado o pouco conhecimento que há sobre a história natural da doença no longo prazo.

1.4. Função pulmonar na síndrome pós-COVID-19

Sabe-se que a COVID-19 apresenta diferentes fenótipos pulmonares e que as consequências da infecção para cada paciente podem ser bastante variáveis (LOPES et al. 2021). As mudanças no padrão funcional pulmonar interferem na gravidade clínica da doença, podendo ocasionar alterações importantes da função pulmonar após a infecção aguda, como dano restritivo, dano obstrutivo e disfunção de pequenas vias aéreas (LOPES et al. 2021), impactando negativamente na capacidade funcional no longo prazo (JOHNSEN et al., 2021). Como consequência, pode haver intolerância ao exercício físico e piora da qualidade de vida (QV) (SILVA et al., 2020).

Ao avaliar outros coronavírus que causaram doença no passado e suas consequências em longo prazo, foram encontradas alterações funcionais respiratórias até 15 anos após a doença (PARK et al., 2018). Um estudo recente de acompanhamento de pacientes sobreviventes da SARS mostrou que, três anos após a infecção, 21,7% dos pacientes avaliados exibiam distúrbio ventilatório restritivo e 34,8% mostravam redução da capacidade de difusão ao monóxido de carbono (DLCO). Quinze anos após, nenhum paciente apresentava dano funcional restritivo, mas 38,4% tinham redução da DLCO. Dados semelhantes são observados em pacientes que foram acometidos pelo MERS-CoV: um ano após a infecção, 37% dos pacientes apresentavam redução na DLCO e 8% redução na capacidade vital forçada (CVF) (PARK et al., 2018).

Outros estudos realizados com pacientes que apresentaram a SARS, causada pela forma mais antiga de coronavírus (SARS-CoV), mostraram redução da capacidade cardiorrespiratória, limitação musculoesquelética e redução da QV, mesmo após o término da doença aguda (RAFAEL et al., 2020). Outro estudo com o seguimento de pacientes com COVID-19 não crítico no momento da alta, avaliou a função pulmonar. Os autores observaram que 47,2% apresentavam redução da DLCO, 25% redução da capacidade pulmonar total (CPT), 13,6% redução do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e 9,1% diminuição da CVF. Nesse estudo, a redução da DLCO foi mais comum em pacientes que apresentaram pneumonia grave (MO et al., 2020).

A avaliação da função pulmonar de 57 pacientes, 30 dias após a alta hospitalar, foi analisada em um estudo pós-COVID-19. Cerca de 50% dos

pacientes apresentaram redução na DLCO. Os casos mais graves tiveram proporcionalmente menor DLCO quando comparados com os pacientes menos graves. No entanto, as alterações funcionais não mostraram relação com a extensão da doença na tomografia computadorizada de tórax e uma pequena porcentagem de pacientes sem lesões parenquimatosas residuais também mostraram alteração na DLCO (HUANG et al., 2020). Uma revisão sistemática sobre a função respiratória em 380 pacientes com SPC demonstrou uma prevalência de 39%, 15% e 7% para alteração da DLCO, padrão restritivo e padrão obstrutivo, respectivamente (TORRES-CASTRO et al., 2021).

Na Itália, um acompanhamento pós-COVID de indivíduos não hospitalizados demonstrou que 87,4% deles ainda apresentavam sintomas persistentes 60 dias após a doença aguda. Destes, 53,1% indicaram a fadiga geral como o sintoma mais frequente, seguido da dispneia (43,4% dos casos) e da dor articular (27,3% dos casos), que levaram a uma piora na QV em 44,1% dos indivíduos (CARFI et al., 2020). Johnsen et al. (2021) observaram que a média do VEF₁ foi normal (>80% do previsto) para os pacientes com SPC e também quando estes foram divididos em hospitalizados e não hospitalizados, embora menores nos pacientes que estiveram hospitalizados ($P = 0,024$).

1.5. Comprometimento musculoesquelético na síndrome pós-COVID-19

A força muscular tem um papel relevante na realização de diversas atividades da vida diária (AVD). Além de ser um importante componente da saúde global e da aptidão física, a força muscular é conhecida como preditor fundamental de funcionalidade (HISLOP et al., 2014). A disfunção muscular é caracterizada pela diminuição da força e/ou da resistência, promovendo perda da capacidade do músculo de realizar suas atividades fisiológicas. Pode ser expressa como fadiga (condição de incapacidade temporária, revertida com o descanso) ou fraqueza (prejuízo mais permanente da contratilidade muscular) (GEA et al., 2015).

Quando os músculos dos membros inferiores perdem sua funcionalidade, a locomoção fica prejudicada e, em caso de ocorrer comprometimento dos

membros superiores, as atividades simples do cotidiano tornam-se difíceis de serem executadas. Quanto aos músculos respiratórios, caso estes não estejam desempenhando suas funções de forma adequada, ocorrerá hipoventilação e, portanto, má distribuição do oxigênio. Somado tudo junto, isso prejudica o metabolismo aeróbio e altera a homeostase ácido-base, resultando na retenção de dióxido de carbono (GEA et al., 2015).

Neste contexto, torna-se importante destacar que a avaliação da força muscular é parte integrante do exame físico. Proporciona informações indispensáveis para diagnóstico, prognóstico e tratamento de diversos distúrbios musculoesqueléticos e neuromusculares (KENDALL et al., 1995). A fraqueza de quadríceps traz consequências clínicas importantes, uma vez que está associada com baixa tolerância ao exercício, maior utilização dos recursos de saúde e redução da sobrevida (GOLD, 2017; MALTAIS et al., 2014).

Dentre as alterações no sistema musculoesquelético no período pós-COVID-19, estão a perda de massa e da função muscular, a mialgia, a neuropatia e o déficit de equilíbrio (SILVA et al., 2020). O envolvimento do sistema musculoesquelético, juntamente com o sistema cardiovascular tem como principal repercussão o baixo nível de tolerância ao exercício físico. A perda da eficiência do sistema muscular pode gerar diversas consequências, variando desde a dificuldade de realizar tarefas mais simples, como alcançar um ponto acima da cabeça, até a incapacidade de realizar tarefas que exigem um pouco mais de energia muscular, como a atividade de subir escadas (SILVA et al., 2020; HAMILL et al., 2008).

O grau de perda de massa e função muscular depende também de outros fatores, incluindo condições preexistentes, anorexia, inatividade física, deterioração do estado cardiovascular e alteração da microbiota intestinal (PIOTROWICZ et al., 2021). Os sintomas musculares na SPC podem ser persistentes mesmo nos casos leves, e as consequências decorrentes da disfunção muscular podem reduzir importantemente a capacidade funcional durante o exercício (LI et al., 2020).

Os sintomas musculoesqueléticos têm sido reportados em vários trabalhos, com incidência variando amplamente entre os estudos (HEYDARI et al., 2020; PANERONI et al., 2021; JOHNSEN et al., 2021). Em um estudo de recuperados de pneumonia pós-COVID-19, a média da força do quadríceps

femoral foi de 54% do valor normal previsto em 86% dos pacientes (PANERONI et al., 2021). Nesse estudo, foram observadas correlações significativas entre a força muscular e os índices de desempenho físico ($R = 0,31-0,69$). Johnsen et al. (2021) observaram que 28% dos pacientes com SPC tiveram baixo desempenho na dinamometria de preensão manual quando os valores medidos foram comparados aos valores de referência de base populacional. Interessantemente, um estudo recente mostrou que os sobreviventes de COVID-19 com força muscular reduzida apresentaram menor espessura do gastrocnêmio medial dominante e maior rigidez muscular em comparação aos pacientes com força muscular normal (DAMANTI et al., 2022).

Em pesquisas laboratoriais, medidas de força podem ser realizadas através de dinamômetros isométricos ou células de carga, sendo métodos válidos e confiáveis. Estes métodos mostraram-se eficazes para uso clínico, por ser rápido e oferecer facilmente uma avaliação quantitativa da força de indivíduos com perturbações neurogênicas periféricas (KILMER et al., 1997).

O uso de procedimentos padronizados para avaliação de força muscular isométrica máxima através da dinamometria manual tem demonstrado boa confiabilidade e validade em adultos (BURNS et al., 2005). Esses procedimentos, no geral, demonstram boa relação com a funcionalidade e com o estado geral de saúde, servindo como parâmetro para condutas fisioterapêuticas e para reabilitação funcional (NOVAES et al., 2009).

As pressões respiratórias máximas são as mensurações mais comumente usadas para avaliar a força e a resistência dos músculos respiratórios, sendo um método prático de avaliação clínica. A fadiga dos músculos inspiratórios pode parcialmente explicar a intolerância aos exercícios (FREGONEZI et al., 2012). Em adição, a redução da força muscular respiratória tem mostrado ser um importante fator preditor de redução de sobrevida em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), fibrose cística ou insuficiência cardíaca congestiva (TROOSTER et al., 2005).

A manovacuometria tem como objetivo realizar a mensuração das pressões respiratórias estáticas máximas por meio de um equipamento confiável, que é o manovacuômetro (OLIVEIRA et al., 2012). Trata-se de um teste simples, rápido, não invasivo, voluntário e esforço-dependente, por meio

do qual a pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e a pressão expiratória máxima (P_{Emáx}) são obtidas (SANTOS et al., 2017).

1.6. Alterações da capacidade funcional decorrentes da COVID-19

Pacientes com SPC costumam apresentar importantes limitações para realizar as AVD. O comprometimento do estado funcional é capaz de distinguir objetivamente pacientes com e sem limitações funcionais autorreferidas, e a avaliação desse desfecho é um componente essencial nos programas de recondicionamento físico (SOUZA et al., 2020). Um estudo recente mostrou que, na SPC, a lesão pulmonar e os agravos sistêmicos gerados pela doença requerem avaliação em relação ao grau de comprometimento físico e funcional (GALLASCH et al., 2020).

A capacidade funcional pode ser definida como o grau de facilidade com que um indivíduo pensa, sente, age ou se comporta em relação ao seu ambiente e ao gasto energético (HEIKKINEN, 2003). Segundo o referencial teórico da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (OMS & OPAS, 2003), a capacidade funcional descreve a aptidão de um indivíduo para executar uma tarefa ou uma ação em ambiente padronizado. Assim, a expressão “capacidade funcional” visa indicar o nível máximo provável de funcionalidade que a pessoa pode atingir num dado domínio, num dado momento.

O impacto da COVID-19 nas estruturas e funções dos diversos sistemas corporais vem sendo amplamente avaliado e debatido. Entretanto, as informações sobre o quanto essas disfunções refletem no desempenho em AVD ainda são escassas. Além dessas limitações, que garantem o autocuidado e a manutenção de uma vida saudável, as repercussões da COVID-19 podem causar restrições na participação social em decorrência das disfunções físicas e mentais que persistem após a recuperação da doença (DEAN et al., 2020).

A limitação musculoesquelética se apresenta como uma das principais queixas pós-COVID, acometendo pelo menos 25% dos sobreviventes. É relacionada à perda de força muscular que ocorre em função da resposta inflamatória ao agente etiológico infeccioso, à nutrição insuficiente e, ainda, à

imobilidade muitas vezes associada ao prolongado período de internação hospitalar. As consequências são perceptíveis na realização de AVD e QV, pelo comprometimento físico e funcional (CIPOLLARO et al., 2020).

São também frequentes as queixas de fadiga, cuja incidência varia entre 25,6% e 50%, de artralgia (31,0% dos casos), de dor nas costas (10,3% dos casos) e de fraqueza muscular (entre 25% e 50% dos casos). De modo geral, essas queixas são reportadas pelos pacientes desde o início dos sintomas e, com maior ocorrência, entre os que desenvolvem quadros clínicos moderados ou graves (CIPOLLARO et al., 2020).

Sabe-se que a intolerância ao exercício contribui diretamente com a perda da capacidade funcional, interferindo na realização de AVD e, conseqüentemente, na QV. Está relacionada a diversos fatores, destacando-se a limitação ventilatória, a ineficácia das trocas gasosas, a fraqueza da musculatura periférica, as alterações no metabolismo e a composição dos músculos periféricos (CORRÊA et al., 2011).

Portanto, a avaliação da capacidade funcional nesses indivíduos é uma ferramenta importante na prática clínica e na pesquisa, pois fornece informações sobre o grau de limitação imposto por um exercício e a consequência dessa limitação na vida diária do indivíduo (FLEG et al., 2000). Além disso, pode representar um fator de diagnóstico e prognóstico da doença (ARENA et al., 2007), auxiliando na gestão do cuidado do paciente e na condução do processo de reabilitação funcional.

1.6.1 Teste de AVD-Glittre

A capacidade funcional e a limitação para realizar as AVD são melhores preditas por testes globais que reproduzam as atividades cotidianas, do que por testes focados em componentes isolados da atividade funcional (PITTA et al., 2005). Entre os métodos utilizados para sua avaliação estão os testes de campo, capazes de simular de forma objetiva as AVD. Apesar de ser amplamente usado na prática clínica, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6') mede apenas a atividade de caminhada, impossibilitando avaliar a limitação em outras atividades problemáticas para pacientes com múltiplas sequelas funcionais. Mais

recentemente, o TGlittre foi desenvolvido para atender à necessidade de uma avaliação objetiva mais ampla da função física (SKUMLIEN et al., 2006; MONTEIRO et al., 2017).

O TGlittre é uma medida funcional, desenvolvida inicialmente para pacientes com DPOC. É um exame válido, confiável e padronizado (SKUMLIEN et al., 2006). Trata-se de um conjunto padronizado de atividades cotidianas que inclui múltiplas tarefas que exigem atividade muscular dos membros superiores e inferiores (BUI et al., 2017). Compreende as seguintes tarefas: 1) caminhar ao longo de uma superfície plana; 2) subir e descer escadas; 3) retirar objetos de uma prateleira e colocá-los em outra (além de colocá-los no chão e de volta nas prateleiras); e 4) levantar-se de uma cadeira e sentar-se nela novamente.

O TGlittre foi considerado mais completo que o TC6' para avaliar a capacidade funcional em indivíduos com doenças pulmonares crônicas (incluindo DPOC e fibrose cística), principalmente daqueles mais comprometidos (SCHERER et al., 2008). Demonstrou-se reprodutível, de fácil e rápida aplicação e responsivo a um programa de reabilitação pulmonar (SKUMLIEN et al., 2006). Sua validação foi realizada por meio de comparações com medidas dos seguintes domínios: função pulmonar através dos testes de função pulmonar; capacidade de exercício por meio do TC6' e QV relacionada à saúde (QVRS) pelo questionário do *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* (SF-36) (SKUMLIEN et al., 2006).

A resposta fisiológica ao TGlittre é semelhante à resposta fisiológica ao TC6, porém o consumo de oxigênio é um pouco maior durante o TGlittre possivelmente pela incorporação de atividades de membros superiores (CORREA et al., 2011).

1.7. O impacto da COVID-19 sobre a qualidade de vida

A QVRS é definida como avaliação que o próprio indivíduo faz e do impacto que a doença e seus tratamentos têm sobre as diferentes dimensões, quer elas físicas, funcionais, emocionais ou sociais (ROCHA et al., 2000). Os instrumentos para avaliação da QV devem possibilitar a detecção das alterações

na condição de saúde, além de avaliar o prognóstico, os riscos e os benefícios de determinada intervenção terapêutica.

O impacto da COVID-19 nas estruturas e funções dos diversos órgãos e sistemas, em razão das incapacidades físicas, cognitivas e mentais, vem sendo amplamente avaliado e debatido. Entretanto, as informações sobre o quanto essas disfunções refletem no desempenho em AVD e na QV ainda são escassas (CICONELLI et al., 1999).

Sabe-se que essas limitações e restrições secundárias às disfunções pós-COVID-19 provavelmente serão somadas às atuais demandas de um cenário pós-pandemia preocupante e desafiador para a organização dos sistemas de saúde e para a sociedade nas suas mais diversas esferas (DEAN et al., 2020).

Avaliar a QV dos pacientes acometidos pela COVID-19 é importante para que se possa conhecer melhor o impacto da doença e do tratamento no seu cotidiano e, também, para aprimorar o protocolo de atendimento com medidas de suporte clínico, social e de reabilitação mais abrangentes (FILHO et al., 2013). Nesse cenário, o *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* (SF-36) (Ciconelli et al., 1999) vem sendo um instrumento utilizado para avaliar a QV, tendo sido desenvolvido em 1992 por Ware & Sherbourne e validado no Brasil por Ciconelli em 1999. Trata-se de um questionário genérico de avaliação que consiste em duas partes: 1) a primeira para avaliar o estado de saúde (com questões relacionadas à mobilidade física, dor, sono, energia, isolamento social e reações emocionais); e 2) a segunda parte para avaliar o impacto da doença na vida cotidiana do indivíduo.

Usando o SF-36 em pacientes 3 meses após a COVID-19, van den Borst et al. (2020) observaram que os escores em todos os domínios foram reduzidos, especialmente nos domínios funcionamento (64%), energia/fadiga (69%) e saúde geral (72%).

1.8. Justificativa

A pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 tem se apresentado como um dos maiores desafios sanitários em escala global nesse início de milênio. O

pouco conhecimento científico a respeito da doença (especialmente em relação ao longo prazo), sua alta velocidade de disseminação e a capacidade de provocar mortes em populações vulneráveis, geram incertezas sobre quais seriam as melhores estratégias a serem utilizadas em seu enfrentamento (RAFAEL et al, 2020). Estudos recentes revelam que a lesão pulmonar e os agravos sistêmicos gerados pela doença (incluindo as alterações musculoesqueléticas) requerem uma avaliação em relação ao grau de comprometimento físico e funcional (GALLASCH et al, 2020).

Desde a sua publicação inicial, o TGlittre já se mostrou válido, confiável e capaz de refletir a percepção da limitação funcional de pacientes com diversas condições clínicas, sendo responsivo à programas de reabilitação pulmonar (GULART et al., 2018). Além do mais, ele tem potencial para uso clínico na SPC visto que simula as AVD e detecta potenciais defeitos no funcionamento cardiovascular e da musculatura esquelética. Assim, o TGlittre—por envolver grandes massas musculares de membros inferiores e superiores e ser um teste funcional que informa sobre as capacidades diárias dos pacientes—parece preencher requisitos para a prática comum. Acredita-se que o TGlittre seja uma ferramenta importante na avaliação de pacientes com SPC e que ele apresenta relação com medidas fornecidas pelos testes de função pulmonar, função muscular e QV.

Diante do atual contexto, e tratando-se de uma doença ainda pouco estudada no que se refere à função muscular e ao desempenho funcional, torna-se fundamental a análise da aplicabilidade do TGlittre em pacientes com SPC, assim como a associação dos seus resultados com medidas de função pulmonar, função muscular e QV. Os resultados desse estudo poderão permitir a elaboração de programas de reabilitação funcional no intuito de reintegrar esses pacientes às atividades sociais e, possivelmente, melhorar a QV.

1.8.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

Diante dessa emergência de caráter pandêmico e grande impacto na Saúde Pública, há um interesse crescente em identificar as consequências da

COVID-19 na funcionalidade em longo prazo. Sendo assim, o estudo da capacidade funcional e sua relação com a função muscular periférica e respiratória, juntamente com as mensurações de QV, é de grande interesse nesse momento. Isto porque os resultados poderão direcionar o desenvolvimento de novas estratégias empregadas no tratamento readaptativo desses pacientes, com o intuito de prevenir, identificar e tratar possíveis sequelas.

1.8.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde

Segundo a OMS, a detecção e a propagação de um patógeno respiratório emergente—como é o caso do SARS-CoV-2—são acompanhadas de incertezas sobre as características epidemiológicas e clínicas da COVID-19, assim como a habilidade de disseminação e virulência, causando impactos com prejuízos globais e tornando-se o maior desafio de Saúde Pública.

Além do mais, o Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações e do Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis, da Secretaria de Vigilância em Saúde, apresenta o Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a COVID-19, como medida adicional de resposta ao enfrentamento da doença (incluindo as suas sequelas no longo prazo), tida como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, mediante ações de vacinação nos três níveis de gestão.

1.8.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável

Dentre os vários “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”, na agenda de 2030, destaca-se “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”. Por terem ligação direta com o contexto da pandemia de COVID-19 e a resposta do Governo Brasileiro, encontram-se as seguintes metas: 1) “Atingir a cobertura universal de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais de qualidade e o

acesso a medicamentos e vacinas essenciais seguros, eficazes, de qualidade e a preços acessíveis para todos”; 2) “Aumentar substancialmente o financiamento da saúde e o recrutamento, desenvolvimento, formação, e retenção do pessoal de saúde nos países em desenvolvimento (...)”; e 3) “Reforçar a capacidade de todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, para o alerta precoce, redução de riscos e gerenciamento de riscos nacionais e globais de saúde” (ONU, 2020).

O presente estudo contempla com relevância os ODS através do item 3.4 da “Saúde e Bem Estar”, garantindo o acesso à saúde de qualidade e promovendo o bem-estar para todos.

1.9. Objetivos

1.9.1 Geral

Verificar se o TGlittre é útil na avaliação de pacientes não-hospitalizados com sequelas decorrentes da COVID-19

1.9.2 Específicos

- Verificar se o tempo de TGlittre se associa com medidas de função pulmonar, função muscular, atividade física e QVRS.
- Descrever as anormalidades de função pulmonar e muscular em pacientes não-hospitalizados com sequelas decorrentes da COVID-19.

1.10. Hipótese

O presente estudo baseia-se na hipótese de que ocorre redução da capacidade funcional, limitação musculoesquelética e redução da QV, mesmo após o restabelecimento da doença aguda causada por SARS-CoV-2. Acreditamos que os resultados gerados a partir do TGlittre tenham relação com os índices de força muscular respiratória e periférica e as dimensões de QV.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Esse estudo faz parte de um grande projeto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), o qual buscou a inserção de vários pesquisadores locais, regionais e nacionais, cujos aspectos voltados para a função pulmonar e a reabilitação esteve sob a supervisão do Prof. Dr. Agnaldo José Lopes e a direção do Prof. Dr. Luís Cristóvão de Moraes Sobrinho Pôrto, ambos bolsistas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O presente estudo atende as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (BRASIL, 2012) e segue as diretrizes da Declaração de Helsinki (WMA, 2013). Esta última estabelece os princípios éticos para a pesquisa envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UERJ e obteve aprovação expressa pela numeração CAAE:30135320.0.0000.5259. As informações obtidas serão sigilosas. Os resultados do estudo estarão disponíveis aos envolvidos que se interessarem.

2.2 Delineamento do estudo

Estudo do tipo transversal e observacional, com avaliação quantitativa dos dados amostrais.

2.2.1 Local de realização do estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Função Pulmonar do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Todos os participantes da pesquisa foram orientados a assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (**Apêndice 1**). As atividades foram realizadas sempre na presença da pesquisadora

responsável (fisioterapeuta) e de um médico. No Setor de Provas de Função Pulmonar do Serviço de Pneumologia do HUPE-UERJ, inicialmente foi realizada uma avaliação clínico-funcional, incluindo medidas antropométricas (peso, altura índice de massa corporal-IMC). Em seguida, foi realizada medida de força muscular respiratória através da manovacometria e mensuração de força de quadríceps através do dinamômetro isométrico, além do teste de preensão palmar (*handgrip*). Logo após, foram aplicados os questionários *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) e *36-Item Short-Form Health Survey* (SF-36) para avaliação do nível de atividade física e QV, respectivamente, além da escala de funcionalidade pós COVID-19 (*PCFS scale - Post-COVID Funcional Status Scale*). Por fim, foi realizada a avaliação da capacidade funcional através do TGlitre.

2.3 Amostra

A amostra foi constituída de indivíduos que tiveram COVID-19 (SPC). O grupo de indivíduos que tiveram COVID-19 foi selecionado a partir de uma relação nominal disponibilizada no local de acompanhamento dos mesmos, sendo estes recrutados no Posto de Atendimento Newton Bethlem, da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

2.3.1 Participantes

Entre setembro de 2021 e março de 2022, foi realizado o estudo que incluiu com 37 (de 41 elegíveis) mulheres ≥ 18 anos com SPC regularmente acompanhadas no HUPE-UERJ. Todas as participantes atendiam o diagnóstico de SPC, ou seja, sintomas persistentes e debilitantes que ainda estão presentes pelo menos 12 semanas após a infecção inicial (AYOUBKHANI et al., 2021).

2.3.2 Critérios de inclusão

Indivíduos do sexo feminino com diagnóstico estabelecido de COVID-19 por meio de *real-time reverse transcription polymerase chain reaction* (RT-PCR) que não necessitaram de internação hospitalar.

2.3.3 Critérios de exclusão

- Pacientes com hipoxemia em repouso (saturação periférica de oxigênio- $SpO_2 < 88\%$);
- Pacientes com alterações musculoesqueléticas ou outras enfermidades que impossibilitam a realização do TGlittre;
- Pacientes portadores de doenças cardíacas ou cerebrovasculares não associadas à COVID-19;
- Indivíduos considerados fisicamente muito ativos (seja do grupo controle ou do grupo com COVID-19), segundo o questionário para avaliação do nível de atividade física *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ).

2.4. Metodologia Proposta

2.4.1. Exame físico e medidas antropométricas

Inicialmente todos os participantes assinaram o TCLE e, em seguida, foram submetidos a uma avaliação fisioterapêutica clínico-funcional, incluindo medidas antropométricas (massa corporal, estatura e IMC) (**Apêndice 2**). Para mensuração da massa corporal total e da estatura, será utilizada uma balança (R110, Welmy, São Paulo, Brasil) com precisão de 0,1 kg, com um estadiômetro com precisão de 0,005 m acoplado à mesma.

A avaliação do IMC será realizada para analisar o estado nutricional dos participantes, sendo obtida através da divisão do peso pela altura ao quadrado (SOUZA et al., 2013). Seguindo as recomendações da OMS, os indivíduos serão classificados da seguinte forma: baixo peso, $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$; eutrófico, IMC entre $18,5 \text{ kg/m}^2$ e $24,9 \text{ kg/m}^2$; sobrepeso, IMC entre 25 kg/m^2 e $29,9 \text{ kg/m}^2$;

obesidade grau I, IMC entre 30 kg/ m² e 34,9 kg/m²; obesidade grau II, IMC entre 35 kg/m² e 39,9 kg/m²; e obesidade grau III, IMC > 40 kg/m².

2.4.2 Capacidade funcional

2.4.2.1 Teste de AVD-Glittre

O TGlittre foi realizado em ambiente hospitalar, com equipe médica ciente e de prontidão. Como medida de segurança, dois avaliadores treinados conduzirão o teste, a fim de minimizar qualquer eventualidade (**Figura 1**).

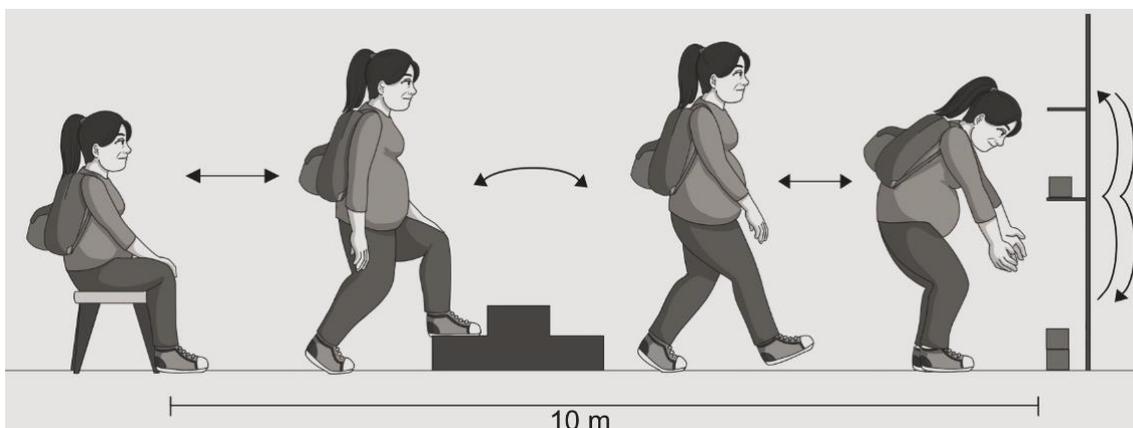
As participantes carregaram uma mochila com peso de 2,5 kg, seguindo a recomendação do protocolo (SKUMLIEN et al., 2006). Foram medidas a frequência cardíaca (FC), a oximetria de pulso, o grau de dispneia (escala modificada de Borg) e a pressão arterial.

Brevemente, o TGlittre (**Figura 1**) consiste em percorrer um circuito com as seguintes atividades: a partir da posição sentada, o participante caminha em um percurso plano com 10 m de comprimento, interposto na sua metade por uma caixa com dois degraus para subir e dois para descer (17 cm de altura x 27 cm de largura); após percorrer o restante do percurso, o participante se depara com uma estante contendo três objetos de 1 kg cada, posicionados na prateleira mais alta (altura dos ombros), devendo então movê-los, um por um, até a prateleira mais baixa (altura da cintura) e posteriormente até o chão; então, os objetos devem ser recolocados na prateleira mais baixa e posteriormente na prateleira mais alta; o participante então volta, fazendo o percurso ao contrário; imediatamente após reinicia outra volta, percorrendo o mesmo circuito. É necessário que o participante percorra cinco voltas no menor tempo possível. A FC, a SpO₂ (oxímetro portátil 305A ResMed) e o índice de dispneia (Escala de Borg Modificada) serão mensurados no início, a cada volta e no final do teste. Nenhum estímulo verbal será oferecido por ocasião do teste. Durante sua realização, nenhum tipo de incentivo será feito pelo examinador.

O teste foi imediatamente interrompido por algum sintoma (incluindo dor, cansaço e dispneia), onde as pacientes foram conduzidas para Enfermaria de Pneumologia do HUPE-UERJ e realizada a verificação dos sinais vitais. Sanado

o motivo pelo qual a paciente solicitou interrupção, se possível, um momento propício para nova condução do teste foi estabelecido pelo avaliador.

Figura 1: Esquemática da execução do teste de AVD-Glittre.



Para o cálculo dos valores previstos no TGlittre, foi utilizada as duas equações de referência brasileiras propostas por Reis et al. (2018), em que a primeira considera indivíduos com IMC > 35kg/m², enquanto a segunda os exclui. Desta forma, o IMC irá definir qual das duas equações deverá ser utilizada, conforme segue:

- **Equação 1:** TGlittre previsto = 3,049 + (0,015 × idade anos) + (-0,006 × estatura cm)
- **Equação 2:** TGlittre = 1,558 + (0,018 × IMC) + (0,016 × idade anos).

2.4.2.2 Escala pós COVID-19 (PCFS SCALE - Post COVID Functional Status Scale)

Recentemente, um grupo de pesquisadores europeus desenvolveu uma escala para avaliação do estado funcional de pacientes acometidos pela COVID-19, denominada de escala *Post-COVID-19 Functional Status* (PCFS). Trata-se de uma escala de fácil manuseio e de rápida aplicação, que pode ser útil para a avaliação longitudinal desses pacientes (**Anexo 1**).

A OMS propôs, em fevereiro de 2020, a “Escala Ordinal para Melhoria Clínica”, para ser usada em estudos de fase aguda (World Health Organization, 2021). No entanto, devido ao seu foco no tratamento hospitalar, esta escala não é útil em resultados em longo prazo.

A escala PCFS pode ser utilizada imediatamente após a alta hospitalar, em 4 e 8 semanas após a alta hospitalar para avaliar a recuperação direta e, ainda, em 6 meses para avaliar sequelas funcionais (KLOK et al., 2020)

Notavelmente, não se destina a substituir outros instrumentos relevantes para mensurar a QV, o cansaço ou a dispneia, mas deve ser utilizada como uma medida de resultado adicional para avaliar as consequências em longo prazo da COVID-19 no estado funcional. Vale ressaltar que a escala atualmente ainda não é validada, e sua utilidade dependerá das condições locais sob as quais é implementada.

A escala PCFS foi aplicada seguindo as instruções fornecidas na fonte primária. Brevemente, os participantes foram questionados acerca da sua situação clínica na semana anterior sobre os sintomas (por exemplo, dispneia, dor, fadiga, fraqueza muscular, perda de memória, depressão e ansiedade). O significado de cada um dos escores da escala PCFS são os seguintes: grau 0 (sem limitações funcionais); grau 1 (limitações funcionais insignificantes); grau 2 (ligeiras limitações funcionais); grau 3 (limitações funcionais moderadas); e grau 4 (limitações funcionais graves) (KLOK et al., 2020).

2.4.3 Qualidade de vida

2.4.3.1 *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36)*

Para avaliar a QVRS dos participantes, foi utilizado o questionário genérico SF-36 (**Anexo 2**), que é auto-aplicativo e constituído de 36 questões com subdivisão em 8 domínios, conforme segue: capacidade funcional; dor; vitalidade; saúde geral; função social; função física/emocional; e saúde mental. Esses domínios podem ser agregados em dois grandes grupos, conforme segue: sumário do componente físico e sumário do componente mental. O valor varia

de 0 a 100, e números maiores representam uma melhor QVRS (BUSS et al., 2009).

2.4.3.2 *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*

Em 1998, o IPAQ foi lançado pela OMS no intuito de avaliar a função de atividade física dos indivíduos para prevenir doenças provenientes da sua inatividade (**Anexo 3**). Na verdade, o IPAQ surgiu com a iniciativa não só da OMS, mas também do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos, a fim de estipular um instrumento para realizar uma análise quantitativa dos diferentes níveis de atividade física em variados grupos de indivíduos (CESCHINI et al., 2009).

O IPAQ é composto por quatro domínios, e cada um deles é dividido em dois tópicos. Por não possuir diferença em relação à forma longa e com validade e reprodutibilidade similares, optamos por utilizar a forma curta do IPAQ. Foram somadas todas as atividades físicas exercidas em minutos por semana, estimadas em equivalentes metabólicos (MET), gerando então a atividade física total (MATSUDO et al., 2001). Em sua versão curta, o IPAQ é composto por 8 perguntas que se baseiam em uma semana de atividades cotidianas. Seu resultado é expresso com níveis que variam, conforme se segue: 1) sedentário, que trata-se daquele indivíduo que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos seguidos durante a semana em questão; 2) irregularmente ativo, que trata-se do indivíduo que realizou atividade física, embora de forma insuficiente; 3) ativo, que é a classificação para os que cumprem as recomendações de atividades moderadas ou vigorosas por pelo menos 20 minutos; e 4) muito ativo, que é a classificação para os que cumprem as recomendações para as atividades vigorosas estipuladas pela OMS. Suas vantagens é a fácil aplicabilidade e o baixo custo.

Neste estudo, o IPAQ foi respondido pelo próprio participante da pesquisa, os quais foram instruídos a responder as questões baseando-se nos últimos sete dias de aplicação do IPAQ.

2.4.4 Força muscular respiratória

Neste estudo, o teste de avaliação da força muscular respiratória foi realizado no equipamento Collins Plus Pulmonary Function Testing Systems (Warren E. Collins, Inc., Braintree, MA, EUA), do Setor de Provas de Função Pulmonar do HUPE-UERJ. Adicionalmente, no mesmo equipamento, também foi realizada a espirometria com o intuito de avaliar a CVF que, de certa forma, guarda relação com a muscularidade do indivíduo, e a medida da DLCO. Todos estes testes seguirão a padronização da *American Thoracic Society* (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1991). Foram adotadas as equações nacionais para o cálculo dos valores previstos de cada participante (PEREIRA et al., 2007; NEDER et al., 1999a; NEDER et al., 1999b). Distúrbio obstrutivo foi definido por uma razão VEF1/FVC < 70%, enquanto distúrbio restritivo foi inferido por uma CVF < 80% do previsto na ausência de fluxos expiratórios reduzidos (KANG et al., 2019).

Para avaliar a pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}), o paciente foi orientado a expirar até alcançar o volume residual (VR), adaptar-se à peça bucal e efetuar um esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída. No caso da pressão expiratória máxima (P_{Emáx}), o paciente foi orientado a inspirar até alcançar a capacidade pulmonar total (CPT) e, em seguida, fazer um esforço expiratório máximo contra a via aérea ocluída, mantendo essa expiração durante 1-3 segundos. O examinador ficou atento a possíveis vazamentos na peça bucal ao longo do processo. Fez-se no máximo cinco manobras, com pelo menos três delas aceitáveis (LEMOS et al., 2002).

As P_{Imáx} e P_{Emáx} são geradas, respectivamente, durante a inspiração e expiração máximas contra uma via aérea ocluída, e os valores obtidos são dependentes da força de retração elástica do sistema pulmonar, da musculatura respiratória, das instruções fornecidas e da colaboração do indivíduo ao realizar as manobras (SANTOS et al., 2017). A avaliação da força muscular é importante para compreensão da capacidade do músculo ventilatório em realizar a contração efetiva e o trabalho muscular.

2.4.5 Força de quadríceps

Para avaliar a musculatura periférica do quadríceps, foi utilizado o dinamômetro isocinético com capacidade de 200 kg (E-lastick 5.0, E-sporte SE, Brasil). Esse equipamento é validado cientificamente, e permite avaliar a força isométrica de forma confiável e com tecnologia brasileira. As variáveis exploradas neste estudo foram provenientes da avaliação dos parâmetros isométricos gerados a partir dos músculos quadríceps e isquiotibiais do membro dominante dos pacientes es da COVID-19.

O paciente foi orientado a realizar 3 contrações voluntárias isométricas máximas (CVIM) de 5 segundos de duração, com 1 minuto de descanso entre elas. Durante a CVIM, os voluntários permaneceram sentados com o joelho dominante formando um ângulo de 90°. O dinamômetro isométrico foi fixado à parede por uma corrente inextensível, e uma empunhadura presa a ela foi usada para o exercício. Um incentivo verbal foi realizado pelo avaliador e durante a aquisição da CVIM. Em seguida, os voluntários foram orientados a executarem a extensão do joelho até a exaustão. Esta avaliação foi realizada no Setor de Provas de Função Pulmonar do HUPE-UERJ, com a calibração prévia do equipamento e a preparação de todos os materiais complementares à coleta de dados.

2.4.6 Handgrip

Através do uso de um dinamômetro de preensão manual (Hydraulic Hand Dynamometer, modelo SH5001, Saehan Corporation, Coreia), foi avaliada a força de preensão manual dos músculos flexores de mão e dedos do membro dominante. A fim de padronizar o teste, o posicionamento das participantes obedeceu às orientações da *American Society of Hand Therapists* (ASHT), na qual o indivíduo deve permanecer sentado confortavelmente, com o ombro levemente abduzido, o cotovelo apoiado e flexionado a 90° e o antebraço e punho em posição neutra. A alça do dinamômetro foi fixada na segunda posição para todos os avaliados (LIMA et al., 2014). A força máxima foi avaliada após

uma contração sustentada de 3 s na mão dominante; o maior valor de três tentativas com intervalos de 1 minuto foi considerado para análise.

2.2 Desfechos

2.2.1 Desfecho primário

Determinação da capacidade funcional dos participantes da pesquisa, sobreviventes da COVID-19, através do tempo de TGlittre.

2.2.2 Desfecho secundário

Determinação dos índices de disfunção muscular respiratória e periférica e relação destes achados com a QV.

2.3 Análise dos dados

2.3.1 Tamanho amostral

O cálculo do tamanho da amostra foi feito no software MedCalc 8.2 (MedCalc Software Mariakerke, Bélgica). Uma vez que o desfecho principal é a comparação do tempo para execução do TGlittre entre os pacientes com sequelas pós-COVID e o grupo controle, tomou-se como base a variável “TGlittre”, sendo o valor médio utilizado para o cálculo baseado em estudo anterior (SKUMLIEN et al., 2006). Então, considerando $\alpha = 5\%$, $\beta = 30\%$ e intervalo de confiança de 95% igual a $\pm 5\%$, o tamanho da amostra mínimo obtido foi de 36 participantes.

2.3.2 Variáveis de controle

Dificuldades durante os testes, incluindo tanto o TGlittre quanto a medida de força de quadríceps.

2.3.3 Variáveis de exposição

Tempo total do TGlittre.

2.3.4 Variáveis de confusão

Idade, peso, altura, IMC, dispneia.

2.3.5 Plano de análise estatística

Foram aplicados métodos paramétricos, pois as variáveis apresentaram distribuição Gaussiana segundo a rejeição da hipótese de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. A correlação do tempo de TGlittre com variáveis clínicas, resultados dos TFP, força muscular respiratória e periférica e QVRS avaliada pelo questionário SF-36 foi analisada pelo coeficiente de correlação de Pearson para variáveis numéricas e pelo teste *t* de Student para amostras independentes para variáveis categóricas. Análise de regressão *stepwise forward* foi aplicada para identificar as variáveis independentes que explicassem o tempo de TGlittre. Os resultados foram expressos pelos valores da média \pm SD ou pelas frequências (percentagens), e considerou-se significância estatística se um $P < 0,05$. A análise dos dados foi realizada pelo software estatístico *SPSS version 26.0 for Windows*.

2.3.6 Disponibilidade e acesso aos dados

Os dados do presente estudo estarão disponíveis através de um repositório de dados universal, além da biblioteca virtual e banco de dados da UNISUAM.

2.4.7 Apoio financeiro

Quadro 2: Apoio financeiro.

| CNPJ | Nome | Tipo de Apoio financeiro | E-mail | Telefone |
|--------------------|-------------|---------------------------------|--|------------------------|
| 00889834/0001-08 | CAPES | Bolsa | prosup@capes.gov.br | (061) 2022- 6250 |
| 33.654.831/0001-36 | CNPq | Auxílio à pesquisa | atendimento@cnpq.br | (61) 3211 4000 |
| 30.495.394/0001-67 | FAPERJ | Auxílio à pesquisa | central.atendimento@faperj.br | (21) 2333- 2001 |

Capítulo 3 Produção Intelectual

3.1. Artigo #1

3.1.1. Metadados do artigo #1.

| | |
|---|--|
| Journal: | Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation |
| Two-year Impact Factor (YEAR)¹: | 1,398 |
| Classificação Qualis (ANO)²: | A4 |
| Submetido em: | 19/04/2022 |

3.1.2. Contribuição dos autores do artigo #1 de acordo com a proposta *Contributor Roles Taxonomy (CRediT)*³.

| Iniciais dos autores, em ordem: | TCP | RSA | TTM | DGG | ATAG | JVP | ASF | AJL |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Concepção | X | | | | | | | X |
| Métodos | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programação | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Validação | X | | | | | | | X |
| Análise formal | X | | | | | | | X |
| Investigação | X | | | | | | | X |
| Recursos | X | | | | | | | X |
| Manejo dos dados | X | | | | | | | X |
| Redação do rascunho | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Revisão e edição | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Visualização | X | | | X | X | | | X |
| Supervisão | X | | | | | | | X |
| Administração do projeto | | | | | | | | X |
| Obtenção de financiamento | | | | | | | | X |

¹ Disponível para consulta em: www.scimagojr.com

¹ Disponível para consulta em: www.sucupira.capes.gov.br

¹ Detalhes dos critérios em: <https://doi.org/10.1087/20150211>

**FEASIBILITY OF THE GLITTRE-ADL TEST IN NON-HOSPITALIZED
PATIENTS WITH POST-COVID-19 SYNDROME AND ITS RELATIONSHIP
WITH MUSCLE STRENGTH AND LUNG FUNCTION**

Running head: Glittre-ADL test in the post-COVID syndrome

Tatiana Conceição Pereira

*Rehabilitation Sciences Post-Graduation Programme, Augusto Motta University Centre
(UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil*

E-mail: tatyeira@gmail.com

Renato Santos de Almeida

*Rehabilitation Sciences Post-Graduation Programme, Augusto Motta University Centre
(UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil*

E-mail: renato.fisio@gmail.com

Thiago Thomaz Mafort

*Medical Sciences Post-Graduation Programme, State University of Rio de Janeiro
(UERJ), Rio de Janeiro, Brazil*

E-mail: tmafort@gmail.com

Damara Guedes Gardel

*Faculty of Physiotherapy, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro,
Brazil*

E-mail: damaragardel@gmail.com

Angelo Thomaz Abalada Ghetti

School of Medical Sciences, State University of Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: angeloabghetti@gmail.com

Jannis Vasileios Papathanasiou

Department of Medical Imaging, Allergology and Physiotherapy, Faculty of Dental Medicine, Medical University of Plovdiv, Bulgaria

Department of Kinesitherapy, Faculty of Public Health, Medical University of Sofia, Bulgaria

E-mail: giannipap@yahoo.co.uk

Arthur de Sá Ferreira

Rehabilitation Sciences Post-Graduation Programme, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: asferreira@unisuam.edu.br

Agnaldo José Lopes

Rehabilitation Sciences Post-Graduation Programme, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil

Medical Sciences Post-Graduation Programme, State University of Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: agnaldolopes.uerj@gmail.com

ABSTRACT

BACKGROUND: Patients with post-acute COVID-19 syndrome (PCS) tend to have limitations in performing activities of daily living (ADLs). Considering that most ADLs are performed at submaximal levels of effort, the Glittre-ADL test (TGlittre) was designed to assess functional capacity during exercise.

OBJECTIVES: To verify if the TGlittre is useful in the assessment of non-hospitalized patients with sequelae of COVID-19 and, secondarily, if the TGlittre time is associated with measures of pulmonary function, muscle function, physical activity, and HRQoL.

METHODS: Cross-sectional study with 37 women with PCS who underwent TGlittre. They performed pulmonary function tests and measurements of handgrip strength (HGS) and quadriceps strength (QS). Additionally, they completed the International Physical Activity Questionnaire, the Post-COVID-19 Functional Status scale, and the Short Form-36 (SF-36) questionnaire.

RESULTS: The mean value of TGlittre time was 4.8 ± 1.1 min, which was $163.7 \pm 39.7\%$ of the predicted. The TGlittre time showed negative correlation with maximum inspiratory pressure ($r=-0.391$, $P=0.015$), QS ($r=-0.591$, $P=0.0001$) and HGS ($r=-0.453$, $P=0.005$). There was a negative correlation between TGlittre time and forced vital capacity-FVC ($r=-0.588$, $P=0.0001$) and diffusing capacity for carbon monoxide-DLCO ($r=-0.671$, $P<0.0001$). Additionally, we observed significant correlations between the TGlittre time and various dimensions of the SF-36. In the stepwise forward regression analysis, DLCO, QS and FVC explained 64% of the TGlittre time variability.

CONCLUSIONS: Patients with PCS spend a long time performing TGlittre multiple tasks. In these patients, there is a relationship between TGlittre time and respiratory and peripheral muscle strength, pulmonary function, and HRQoL.

Keywords: COVID-19; exercise; muscle; respiratory function tests

1. Introduction

Millions of people around the world have developed or are at risk of developing post-acute COVID-19 syndrome (PCS). It is characterized by persistent and debilitating symptoms that are still present at least 12 weeks after the initial infection [1]. Clinical manifestations usually occur in the absence of severe acute infection, clinically explainable physical symptoms, or pre-existing comorbidities [2]. It is believed that persistent symptoms after acute infection by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) would result from an immune-mediated disruption of the autonomic nervous system, and thus COVID-19 infection would act as an immune trigger [3]. This immune response may explain, at least in part, why even those with less severe acute infection still experience persistent symptoms [4]. The treatment and evolution of these cases, after the acute infection, are still under construction, given the little knowledge that there is about the natural history of the disease in the long term.

COVID-19 is known to cause lung damage that can range from asymptomatic cases to acute respiratory failure with severe hypoxemia and the need for ventilatory support [5]. As a consequence, pulmonary function tests (PFTs) may show either a restrictive pattern, an obstructive pattern or small airways dysfunction after acute infection [6], which can negatively impact long-term functional capacity [7]. Although the lungs are often the first target organ of SARS-CoV-2 infection, the virus can spread to many different organs [7]. In muscles, COVID-19 can act as a catabolic stimulus, with weight loss and risk of acute sarcopenia [8]. The state of hyperinflammation caused by SARS-CoV-2 exacerbates the immunosenescence process, increases endothelial damage, and induces myofibrillar breakdown and muscle degradation due to mitochondrial dysfunction and autophagy [8]. However, the degree of loss of muscle mass and function

also depends on other factors, such as pre-existent conditions, anorexia, physical inactivity, deterioration of the cardiovascular status, and alteration of the intestinal microbiota [9]. Muscle symptoms in PCS can be persistent even in mild cases, and the consequences arising from muscle dysfunction may significantly reduce functional capacity during exercise [10].

The impairment of functional status in PCS may objectively distinguish patients with and without self-reported functional limitations. The assessment of this outcome is a crucial component in physical reconditioning programmes [11]. Among the methods used for its evaluation are field tests, capable of simulating objectively the activities of daily living (ADLs). Despite being widely used in clinical practice, the 6-min walk test (6MWT) measures only walking activity, making it impossible to assess limitations in other problematic activities for patients with multiple functional sequelae. More recently, the Glittre-ADL test (TGlittre) was developed to address the need for a broader objective assessment of physical function, using ADL-like activities such as sitting on and rising from a chair, walking, going up and down stairs, and moving objects from one shelf to another [12,13].

The TGlittre has already proved itself valid, reliable and capable of reflecting the perception of functional limitation in patients with different clinical conditions, being responsive to pulmonary rehabilitation programmes [14]. Furthermore, it has the potential for clinical use in PCS as it simulates ADLs and detects potential defects in cardiopulmonary and skeletal muscle functioning. Thus, TGlittre – as it involves large muscle masses of the lower and upper limbs and is a functional test that provides information about the daily capabilities of patients – seems to fulfil requirements for the common practice. We hypothesized that the TGlittre is an important tool in the assessment of patients with PCS and that it presents a relationship with measures provided

by PFTs, muscle function, and health-related quality of life (HRQoL). This study aimed to verify whether the TGlittre could be useful in the assessment of previously non-hospitalized patients with sequelae resulting from SARS-CoV-2 infection and, secondarily, whether the TGlittre time is associated with measures of pulmonary function, muscle function, physical activity and HRQoL.

2. Materials and Methods

2.1. Participants

Between September 2021 and March 2022, we conducted a cross-sectional study with 37 (out of 41 who were eligible) women aged ≥ 18 years with PCS who were regularly followed up at the Pedro Ernesto University Hospital of the State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil. Patients who were diagnosed with COVID-19 by a positive reverse transcription-polymerase chain reaction test and who did not require hospital admission were included. The following exclusion criteria were used: hypoxemia at rest (peripheral oxygen saturation $< 88\%$); unstable cardiovascular disease; and musculoskeletal, neurological, or rheumatic disorders that could limit the ability to participate in physical tests.

The protocol was approved by the Research Ethics Committee of the State University of Rio de Janeiro under CAAE-30135320.0.0000.5259 and was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. All patients signed the consent form.

2.2. Instruments and measurements

2.2.1. International Physical Activity (IPAQ) questionnaire

The level of physical activity in daily life was assessed using the short form of the IPAQ questionnaire [15], which evaluates total energy expenditure and time spent in ADLs. The ADLs were divided into different intensities (light, moderate and vigorous) for the following domains: work-related activities; transport-related activities; housework; recreation, sport, physical exercise, and leisure activities; and time spent in passive activities performed in the sitting position. Individuals were instructed to answer the questions based on the seven days before the application of the IPAQ questionnaire.

2.2.2. Post-COVID-19 Functional Status (PCFS) scale

The PCFS scale [available at <https://osf.io/qgpdv/> (CC-BY 4.0)] was applied following the instructions provided in the primary source. Briefly, participants were asked about their average situation in the previous week regarding symptoms (e.g., dyspnoea, pain, fatigue, muscle weakness, memory loss, depression, and anxiety). The meaning of each of the PCFS scale grades are as follows: grade 0 (no functional limitations); grade 1 (negligible functional limitations); grade 2 (slight functional limitations); grade 3 (moderate functional limitations); and grade 4 (severe functional limitations) [16].

2.2.3. Short Form-36 (SF-36) questionnaire

We used the SF-36 in its short version to assess HRQoL. This multidimensional, patient-reported tool comprises 36 items grouped into 8 dimensions: physical functioning, physical role limitations, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, emotional role limitations, and mental health [17]. The results are provided in scores ranging from 0 to 100, and the higher the score, the better the HRQoL.

2.2.4. Pulmonary function tests

PFTs consisted of spirometry, measurement of diffusing capacity for carbon monoxide (DLCO) and measurement of respiratory muscle strength (maximum inspiratory pressure [MIP] and maximum expiratory pressure [MEP]). All these tests were performed on an HDpft 3000 device (nSpire Health, Inc., Longmont, CO, USA), and followed the standardization developed by the American Thoracic Society [18]. We adopted national equations to calculate the predicted values of each participant [19-21]. The obstructive pattern was defined by a forced expiratory volume in one second/forced vital capacity (FEV₁/FVC) ratio < 70%, while the restrictive pattern was inferred by an FVC < 80% of the predicted value in the absence of reduced expiratory flows [22].

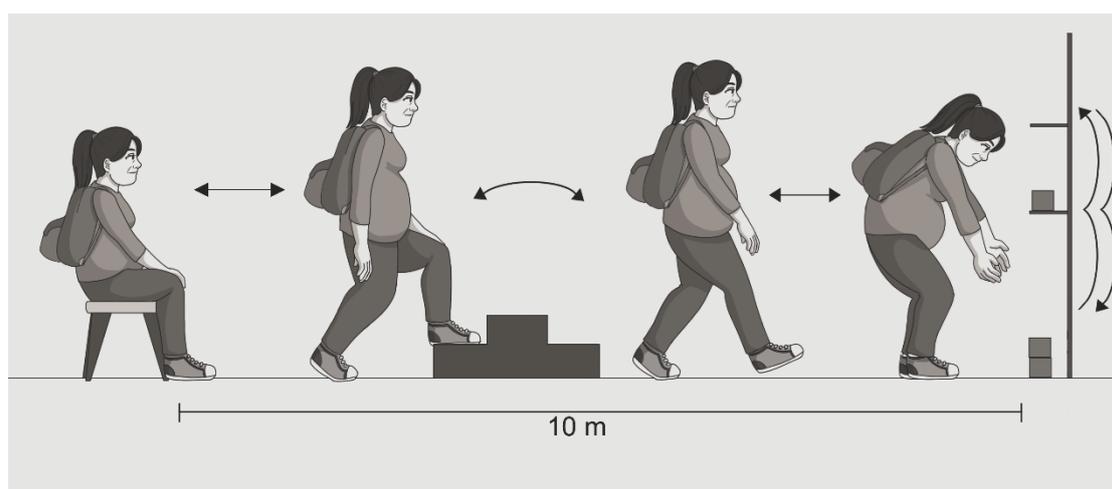
2.2.5. Muscle function

Handgrip strength (HGS) was expressed in kilograms and measured using a handheld digital dynamometer (SH5001, Saehan Corporation, Korea). HGS was assessed with participants seated in an armless chair, elbows flexed at 90°, forearms in a neutral position, and wrist extension between 0° and 30° [23]. Maximum strength was assessed after a 3-second sustained contraction with the dominant hand; the highest value of three attempts (with a 1-minute interval between them) was considered for analysis. Additionally, we evaluated quadriceps strength (QS) using a traction dynamometer with a sensor capacity of 200 kg (E-lastc 5.0, E-sporte SE, Brazil). The range of motion during the test was determined at 90°, starting at 90° with the knee flexed. Maximum strength was assessed after a 5-second sustained contraction with the dominant leg, and the highest value of three attempts with 1-minute intervals was considered for analysis [24].

2.2.6. Glittre-ADL test

The TGlittre (Fig. 1) was performed as previously proposed by Skumlien et al. (2006). The subject must complete five laps in the shortest possible time to perform the test. The protocol was performed twice with a 30-minute interval or until signs and symptoms returned to baseline, and the TGlittre of shorter duration was used for analysis [25,26].

Fig. 1. Tasks involved in Glittre ADL-test. It consists of carrying a backpack weighing 2.5 kg for women on their backs and running a circuit with a length of 10 m. In it, the individual, from the sitting position, walks on a flat path interposed in its half by a box with two steps to go up and two to go down (17 cm high X 27 cm long). After covering the rest of the route, the individual comes across a shelf containing three objects of 1 kg each, positioned on the highest shelf, and must then move them, one by one, to the lowest shelf and, later, until the floor. Objects must be replaced on the lowest shelf and later on the highest shelf. Then, the individual returns, taking the route in reverse; immediately after, he starts another lap, covering the same circuit.



2.3. Statistical analysis

We used parametric methods, as the variables had a Gaussian distribution according to the rejection of the normality hypothesis by the Shapiro-Wilk test. The correlation between TGlittre time and clinical variables, PFT results, respiratory and peripheral muscle strength, and HRQoL assessed by the SF-36 questionnaire was analysed by Pearson's correlation coefficient for numerical variables and by Student's *t*-test for independent samples for categorical variables. We used stepwise forward regression analysis to identify the independent variables that would explain the TGlittre time. Results were expressed as mean values \pm SD or as frequencies (percentages), and statistical significance was considered if a $P < 0.05$. Data analysis was performed by statistical software SPSS version 26.0 for Windows.

3. Results

Among the 41 women who were evaluated for inclusion in the study, 4 were excluded for the following reasons: 1 patient had difficulty walking due to lower limb paralysis, 1 patient was unable to go up and down stairs due to knee arthroplasty, 1 patient was unable to move objects on the shelf due to joint stiffness in the shoulders, and 1 patient interrupted the test due to dyspnoea and muscle fatigue. The mean age was 52.9 ± 12.8 years, while the mean time after diagnosis of COVID-19 was 8.1 ± 3.2 months. Spirometry showed a normal pattern, restrictive pattern, and obstructive pattern in 24 (64.9%), 11 (29.7%), and 2 (5.4%) participants, respectively, while 18 (48.6%) participants had reduced DLCO. Regarding the SF-36 questionnaire, there was a negative impact on all dimensions, with the worst evaluations being on the dimensions referring to physical role limitations and emotional role limitations. Demographic data, clinical variables, lung function and HRQoL are shown in Table 1.

Table 1

Anthropometry data, comorbidities, pulmonary function, and health-related quality of life in the studied sample ($n = 37$).

| Variable | Values |
|--|---------------|
| Anthropometry | |
| Age (years) | 52.9 ± 12.8 |
| Weight (kg) | 81.2 ± 19.1 |
| Height (m) | 1.62 ± 0.07 |
| BMI (kg/m ²) | 31.1 ± 7.4 |
| Comorbidities, n (%) | |
| Hypertension | 17 (45.9) |
| Diabetes | 10 (27) |
| Chronic lung disease | 5 (13.5) |
| Chronic heart disease | 1 (2.7) |
| Pulmonary function | |
| FVC (% predicted) | 83.8 ± 20.3 |
| FEV ₁ (% predicted) | 81.9 ± 21.4 |
| FEV ₁ /FVC (%) | 79.8 ± 8.3 |
| DLCO (% predicted) | 64.1 ± 15.9 |
| Short Form-36 | |
| Physical functioning (score) | 50 ± 25.1 |
| Physical role limitations (score) | 30.8 ± 15.5 |
| Bodily pain (score) | 40.1 ± 17.2 |
| General health perceptions (score) | 45.9 ± 17.5 |
| Vitality (score) | 42.3 ± 18.6 |
| Social functioning (score) | 53 ± 23.1 |
| Emotional role limitations (score) | 38.2 ± 24.3 |
| Mental health (score) | 56 ± 17.4 |

The values shown are mean ± SD or number (%).

List of abbreviations: BMI – body mass index; FVC – forced vital capacity; FEV₁ – forced expiratory volume in one second; DLCO – diffusing capacity for carbon monoxide

Regarding the IPAQ questionnaire, 1 (2.7%), 9 (24.3%), 22 (59.5%) and 5 (13.5%) participants were considered very active, active, irregularly active and sedentary,

respectively. As to the evaluation of functionality on the PCFS scale, most were categorized with moderate functional limitations ($n = 14$, 37.9%) or slight functional limitations ($n = 12$, 32.4%). In relation to TGlittre, the mean value of the total time was 4.8 ± 1.1 min. Using Brazilian predicted values for healthy women with the same anthropometric characteristics [25], TGlittre time was approximately 64% longer than the expected time to complete it. Most participants reported that the greatest difficulty presented at the end of TGlittre was squatting to perform shelving tasks, which was reported by 17 (45.9%) participants. Functionality, muscle function and physical capacity data are shown in Table 2.

Table 2

Functionality, muscle function, and functional capacity in the studied sample ($n = 37$).

| Variable | Values |
|--|--------------|
| Post-COVID-19 Functional Status scale, <i>n</i> | |
| (%) | |
| 1 (negligible) | 10 (27) |
| 2 (slight) | 12 (32.4) |
| 3 (moderate) | 14 (37.9) |
| 4 (severe) | 1 (2.7) |
| Muscle function | |
| MIP (% predicted) | 73.8 ± 24.3 |
| MEP (% predicted) | 57.6 ± 19.9 |
| HGS (kgf) | 31 ± 13.8 |
| QS (kgf) | 24.9 ± 9 |
| Glittre-ADL test | |
| Total time (min) | 4.8 ± 1.1 |
| Total time (% predicted) | 163.7 ± 39.7 |
| Highest-difficulty task | |
| Squatting to perform shelving tasks | 17 (45.9) |
| Stair tasks | 11 (29.7) |
| No difficulty | 5 (13.5) |
| Manual tasks | 3 (8.1) |
| Chair tasks | 1 (2.7) |

The values shown are mean ± SD or number (%).

List of abbreviations: MIP – maximum inspiratory pressure; MEP – maximum expiratory pressure; HGS – handgrip strength; QS – quadriceps strength

The associations between total time to perform TGlittre multiple tasks and lung function, HRQoL, and muscle function measurements are shown in Table 3 and Fig. 2. TGlittre time showed negative correlation with respiratory muscle strength (MIP, $r = -0.391$, $P = 0.015$) and peripheral muscle strength (QS, $r = -0.591$, $P = 0.0001$; HGS, $r = -0.453$, $P = 0.005$). There was a negative correlation between TGlittre time and FVC ($r = -0.588$, $P = 0.0001$) and DLCO ($r = -0.671$, $P < 0.0001$). Additionally, we also observed

significant correlations between the TGlittre time and various dimensions of the SF-36. Participants who were considered very active/active by the IPAQ questionnaire had a shorter TGlittre time than those considered irregularly active/sedentary [142.5 ± 44.9 vs. $171.5 \pm 35.4\%$ predicted, $P = 0.046$]. Participants with negligible/slight functional limitations on the PCSF scale had a shorter TGlittre time than those with moderate/severe functional limitations [145.3 ± 15 vs. $190.6 \pm 11.4\%$ predicted, $P = 0.0002$].

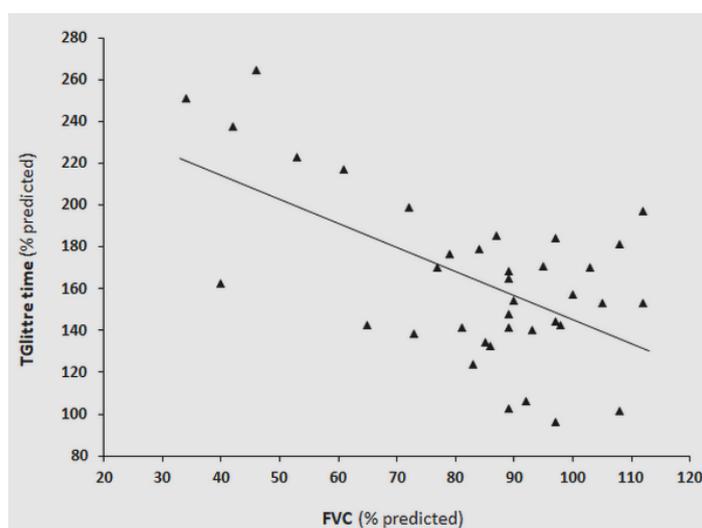
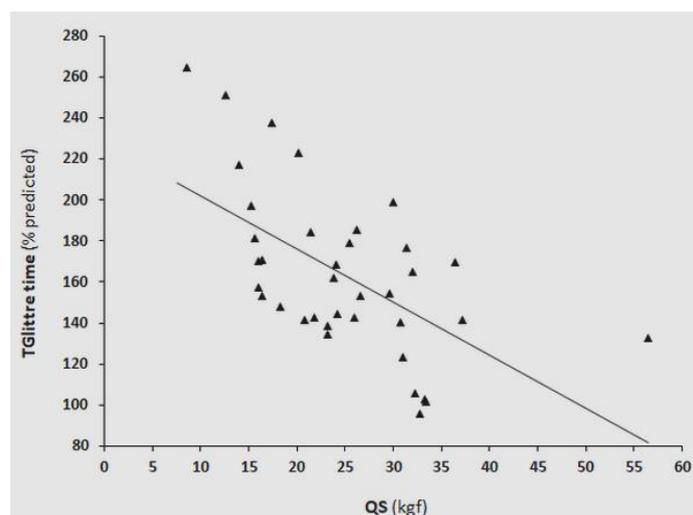
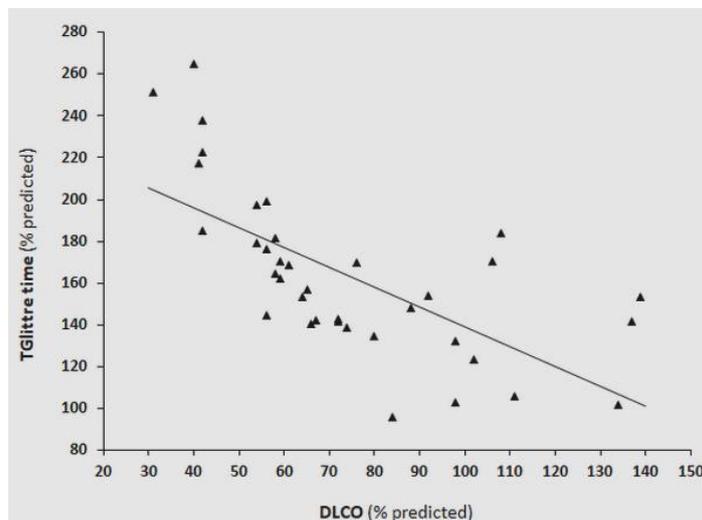
Table 3

Spearman's correlation coefficients for Glittre ADL-test, pulmonary function, health-related quality of life, and muscle function among women with post-acute COVID-19 syndrome.

| | Total time (% predicted) | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|
| | <i>r_s</i> | <i>p</i> -value |
| FVC | -0.588 | 0.0001 |
| FEV ₁ | -0.491 | 0.002 |
| DLCO | -0.671 | <0.0001 |
| Physical functioning | -0.563 | 0.0003 |
| Physical role limitations | -0.520 | 0.0009 |
| Bodily pain | -0.346 | 0.035 |
| General health perceptions | -0.382 | 0.019 |
| Vitality | -0.340 | 0.039 |
| Social functioning | -0.164 | 0.33 |
| Emotional role limitations | -0.496 | 0.002 |
| Mental health | -0.150 | 0.38 |
| MIP | -0.397 | 0.015 |
| MEP | -0.312 | 0.060 |
| HGS | -0.453 | 0.005 |
| QS | -0.591 | 0.0001 |

List of abbreviations: FVC – forced vital capacity; FEV₁ – forced expiratory volume in one second; DLCO – diffusing capacity for carbon monoxide; MIP – maximum inspiratory pressure; MEP – maximum expiratory pressure; HGS – handgrip strength; QS – quadriceps strength

Fig. 2. Relationships of Glittre-ADL test (TGlittre) time with the diffusing capacity for carbon monoxide ($r = -0.671$, $P < 0.0001$) (a), the quadriceps strength-QS ($r = -0.591$, $P = 0.0001$), and the forced vital capacity-FVC ($r = -0.588$, $P = 0.0001$) (c).



In the stepwise forward regression analysis, DLCO, QS, and FVC were the independently predictive variables for the TGlittre time, explaining 64% of its variability (Table 4).

Table 4

Independent linear model for the Glittre ADL-test time using demographic parameters, pulmonary function, health-related quality of life, and muscle function.

| Variables | B | SEB | <i>P</i> value | Cumulative R ² |
|-----------|--------|-------|----------------|---------------------------|
| DLCO | -0.523 | 0.182 | 0.007 | 0.64 |
| QS | -1.559 | 0.507 | 0.004 | |
| FVC | -0.605 | 0.237 | 0.015 | |

List of abbreviations: B – regression coefficient; SEB – sandard error of the regression coefficient; R² – determination coefficient; DLCO – diffusing capacity for carbon monoxide; QS – quadriceps strength; FVC: forced vital capacity

4. Discussion

The natural history of COVID-19 in the long term and the treatment of PCS patients are still being built. Symptoms are persistent, even in mild cases, and the consequences of infection include muscle wasting, loss of lung function, reduced functional capacity, and worsening of HRQoL. In this study, we only evaluated women with PCS, since females have lower muscle strength compared to males, implying a worse performance in tests of functional capacity [27]. Our main findings were that patients with PCS who were not hospitalized during the acute phase of COVID-19 spend a long time performing TGlittre tasks. In these patients, there is a correlation between the time required to perform TGlittre multiple tasks and measures of respiratory and peripheral

muscle strength, pulmonary function parameters, and HRQoL measurements. Furthermore, patients with worse functional limitations and with low levels of physical activity had greater difficulties in completing TGlittre multiple tasks. To our knowledge, this is the first study that has assessed the viability of TGlittre in PCS.

Despite evaluating the same construct of functional status, the TGlittre differs from the 6MWT in that it involves activities other than walking, which, in turn, can induce limiting symptoms at different levels. In our study, patients spent 64% more time completing the TGlittre compared to the time spent by healthy subjects, and the mean time to complete TGlittre multiple tasks was nearly 5 min. Assessing patients with chronic lung disease, Gulart et al. [14] demonstrated that the 3.5-min cut-off point in the TGlittre is accurate to distinguish patients with abnormal functional capacity from those with normal capacity, while Souza et al. [11] showed that the 4.2-min cut-off point can distinguish patients with limitations from those without limitations in ADLs. Since the reduction of functional capacity is a matter addressed in rehabilitation programmes, we believe that the TGlittre can be recommended as an instrument for evaluating the limitation of effort and prescribing physical exercises to patients with PCS, even in those with no previous hospitalization, as is the case of our sample.

Squatting is a difficult task for many people, as it involves multiple muscular and biomechanical aspects such as foot width, knee angle, and the need to bend over and lift the upper limbs without support [26,28]. In fact, almost half of our sample pointed out that squatting to perform shelving tasks was their biggest difficulty to fulfil the TGlittre tasks. Interestingly, we also observed that completion of the TGlittre was more difficult for patients who reported low levels of physical activity in the previous seven days using the IPAQ questionnaire. A recent study showed that when compared to their levels of activity pre-COVID-19 infection, patients were performing 150 min per week of physical

activity less frequently in their post-COVID-19 infection period when asked separately about moderate and vigorous intensities [4]. In addition to deconditioning, persistent low-grade inflammation following acute SARS-CoV-2 infection may also contribute to systemic health problems [29].

COVID-19 is a multi-organ infectious disease characterized by a severe inflammatory and highly catabolic status, that causes deep changes in the body build, especially the amount, structure, and function of skeletal muscles which would amount to acutely developed sarcopenia. [8]. In our study, we observed that the lower the respiratory/peripheral muscle strength, the longer the time spent performing the TGlittre tasks. However, the decline in muscle mass is not homogeneous across different anatomical regions of the body, as sarcopenia occurs earlier in the lower limbs [8]. In fact, in our multiple regression model, the only measure of muscle strength that can explain the TGlittre time was the QS. In line with our findings, Paneroni et al. [30] noticed a reduced QS in 86% of patients who recovered from post-COVID-19 pneumonia, with significant correlations between QS and physical performance indices. In COVID-19, skeletal muscle abundantly expresses the angiotensin-converting enzyme-2 which, together with the furin-dependent pathway for the viral spread, creates the basis for prolonged skeletal muscle damage throughout the body [9].

Pulmonary function monitoring is desired in patients with PCS, as the lungs are the most affected organs in the acute phase of the disease and, moreover, this involvement can greatly impact functional capacity [31]. In our study, abnormality in DLCO was the most common finding, followed by a restrictive pattern. These results are in conformity with a systematic review on the respiratory function in patients with PCS that showed a prevalence of 39% and 15% for DLCO abnormality and restrictive pattern, respectively [32]. It is worth noting that in our multiple regression model, the drop in DLCO and, to a

lesser extent, the drop in FVC resulted in a longer TGlittre time. Using 6MWT in PCS, a recent study showed that patients with lower DLCO had a worse performance during the test, including a higher frequency of desaturation during exercise [33].

Patients recovering from COVID-19 have a higher incidence of negative health indicators, including worse functional status, and may need additional clinical support such as physical and mental health rehabilitation services [34]. We observed that PCS impacted all dimensions of the SF-36 questionnaire, with the worst evaluations being in the dimensions referring to physical role limitations and emotional role limitations. In line with our findings, van den Borst et al. [33] observed that all domains of the SF-36 questionnaire were lowered in PCS, especially in the physical role limitations dimension. This last dimension is related to difficulties in performing work or other ADLs. It is also worth noting that our sample consisted basically of patients with slight/moderate functional limitations on the PCSF scale. Analysing 1939 subjects with PCS (95% of which were not hospitalized during the acute infection) approximately 3 months after the onset of symptoms, Machado et al. [35] also observed that most subjects reported slight/moderate functional limitations on the PCFS scale.

The strength of this study is that it evaluated the viability of TGlittre in a sample of non-hospitalized subjects during the acute phase of COVID-19, which is the majority of patients who had the disease. However, we should point out some of the limitations of the study. First, this was a cross-sectional observational study, which impairs a cause-and-effect analysis. Patients' conditions before COVID-19 were often unknown, so it is possible that the abnormalities we found were unrelated to the patients' COVID-19 and could exist previously. Second, we are aware that our patient cohort is small; however, the patients in this study were very well characterized for their post-COVID-19 clinical picture and complications using a wide variety of objective tests. Considering that the

TGlittre is a standardized test with activities representative of several ADLs capable of evaluating the functional capacity of patients with PCS, we think that future studies with larger numbers of patients should be oriented to evaluate longitudinally the changes in TGlittre, including those occurring after rehabilitation programmes.

5. Conclusions

PCS patients who have not been hospitalized during the acute phase of COVID-19 spend a long time performing TGlittre multiple tasks. In these patients, there is a relationship between TGlittre time and respiratory and peripheral muscle strength, pulmonary function, and HRQoL. Furthermore, patients with worse functional limitations and with low levels of physical activity have greater difficulties in completing the TGlittre tasks. Since the TGlittre is easy to perform and incorporates upper and lower limb activities, it can become an interesting tool in the follow-up of this patient population.

Acknowledgements

The authors wish to thank the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; Grant number #302215/2019-0), Brazil; the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ; Grant numbers #E-26/010.002124/2019 and #SEI-260003/014192/2021), Brazil, and the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Finance Code 001), Brazil.

Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest to report.

References

- [1] Ayoubkhani D, Khunti K, Nafilyan V, Maddox T, Humberstone B, Diamond I, et al. Post-covid syndrome in individuals admitted to hospital with covid-19: retrospective cohort study. *BMJ*. 2021; 372: n693.
- [2] Bliddal S, Banasik K, Pedersen OB, Nissen J, Cantwell L, Schwinn M, et al. Acute and persistent symptoms in non-hospitalized PCR-confirmed COVID-19 patients. *Sci Rep*. 2021; 11(1): 13153.
- [3] Dani M, Dirksen A, Taraborrelli P, Torocastro M, Panagopoulos D, Sutton R, et al. Autonomic dysfunction in 'long COVID': rationale, physiology and management strategies. *Clin Med*. 2021; 21(1): e63-7.
- [4] Tabacof L, Tosto-Mancuso J, Wood J, Cortes M, Kontorovich A, McCarthy D, et al. Post-acute COVID-19 syndrome negatively impacts physical function, cognitive function, health-related quality of life and participation. *Am J Phys Med Rehabil*. 2022; 101(1): 48-52.
- [5] Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020; 8(5): 475-81.
- [6] Lopes AJ, Litrento PF, Provenzano BC, Carneiro AS, Monnerat LB, da Cal MS, et al. Small airway dysfunction on impulse oscillometry and pathological signs on lung ultrasound are frequent in post-COVID-19 patients with persistent respiratory symptoms. *PLoS One*. 2021; 16(11): e0260679.
- [7] Johnsen S, Sattler SM, Miskowiak KW, Kunalan K, Victor A, Pedersen L, et al. Descriptive analysis of long COVID sequelae identified in a multidisciplinary clinic serving hospitalised and non-hospitalised patients. *ERJ Open Res*. 2021; 7(3): 00205-2021.

- [8] Damanti S, Cilla M, Tuscano B, De Lorenzo R, Manganaro G, Merolla A, et al. Evaluation of muscle mass and stiffness with limb ultrasound in COVID-19 survivors. *Front Endocrinol.* 2022; 13: 801133.
- [9] Piotrowicz K, Gaşowski J, Michel JP, Veronese N. Post-COVID-19 acute sarcopenia: physiopathology and management. *Aging Clin Exp Res.* 2021; 33(10): 2887-98.
- [10] Li J. Rehabilitation management of patients with COVID-19: lessons learned from the first experience in China. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020; 56(3): 335-8.
- [11] Souza GF, Sarmiento A, Moreira GL, Gazzotti MR, Jardim JR, Nascimento OA. The Glittre ADL-test differentiates COPD Patients with and without self-reported functional limitation. *COPD.* 2020; 17(2): 143-9.
- [12] Skumlien S, Hagelund T, Bjørtuft O, Ryg MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med.* 2006; 100(2): 316-23.
- [13] Monteiro F, Ponce DAN, Silva H, Pitta F, Carrilho AJF. Physical function, quality of life, and energy expenditure during activities of daily living in obese, post-bariatric surgery, and healthy subjects. *Obes Surg.* 2017; 27(8): 2138-44.
- [14] Gulart AA, Munari AB, Klein SR, da Silveira LS, Mayer AF. The Glittre-ADL test cut-off point to discriminate abnormal functional capacity in patients with COPD. *COPD.* 2018; 15(1): 73-8.
- [15] Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003; 35(8): 1381-95.

- [16] Klok FA, Boon GJAM, Barco S, Endres M, Geelhoed JJM, Knauss S. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur Respir J*. 2020; 56(1): 2001494.
- [17] Brazier JE, Harper R, Jones NM, O'Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, et al., 1992. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ*. 1992; 305(6846): 160-64.
- [18] Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardization of spirometry. *Eur Respir J*. 2005; 26(2): 319-38.
- [19] Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007; 33(4): 397-406.
- [20] Neder JA, Andreoni S, Peres C, Nery LE. Reference values for lung function tests. III. Carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor). *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32(6): 729-37.
- [21] Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32(6): 719-27.
- [22] Kang N, Shin SH, Gu S, Kang D, Cho J, Jeong HJ, et al. The impact of low forced vital capacity on behavior restrictions in a population with airflow obstruction. *J Thorac Dis*. 2019; 11(4): 1316-24.
- [23] Nonato CP, Azevedo BLPA, Oliveira JGM, Gardel DG, de Souza DCN, Lopes AJ. The Glittre Activities of Daily Living Test in women with scleroderma and its relation to hand function and physical capacity. *Clin Biomech*. 2020; 73: 71-7.
- [24] Assis ACB, Lopes AJ. Functional exercise capacity in rheumatoid arthritis unrelated to lung injury: a comparison of women with and without rheumatoid disease. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2022; 35(2): 449-58.

- [25] Reis CMD, Karloh M, Fonseca FR, Biscaro RRM, Mazo GZ, Mayer AF. Functional capacity measurement: reference equations for the Glittre Activities of Daily Living test. *J Bras Pneumol*. 2018; 44(5): 370-7.
- [26] de Alegria SG, Kasuki L, Gadelha M, Lopes AJ. The Glittre Activities of Daily Living Test in patients with acromegaly: associations with hand function and health-related quality of life. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2021; 34(3): 441-51.
- [27] Hora AL, Guimarães FS, Menezes SLS, Soares MS, Bunn PS, Lopes AJ. The relationship between muscle function, lung function and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Isokinet Exerc Sci*. 2018; 26(1): 17-27.
- [28] Gulart AA, Munari AB, Tressoldi C, Dos Santos K, Karloh M, Mayer AF. Glittre-ADL multiple tasks induce similar dynamic hyperinflation with different metabolic and ventilatory demands in patients with COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2017; 37(6): 450-3.
- [29] Townsend L, Dowds J, O'Brien K, Sheill G, Dyer AH, O'Kelly B, et al. Persistent poor health after COVID-19 is not associated with respiratory complications or initial disease severity. *Ann Am Thorac Soc*. 2021; 18(6): 997-1003.
- [30] 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.
- [31] Lopes AJ, Mafort TT, da Cal MS, Monnerat LB, Litrento PF, Ramos I, et al. Impulse oscillometry findings and their associations with lung ultrasound signs in COVID-19 survivors. *Respir Care*. 2021; 66(11): 1691-8.

- [32] 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*. 2021; 27(4): 328-37.
- [33] van den Borst B, Peters JB, Brink M, Schoon Y, Bleeker-Rovers CP, Schers H., et al. Comprehensive health assessment 3 months after recovery from acute coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clin Infect Dis*. 2021; 73(5): e1089-98.
- [34] Al-Aly Z, Xie Y, Bowe B. High-dimensional characterization of postacute sequelae of COVID-19. *Nature*; 2021; 594(7862): 259-64.
- [35] 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*. 2021; 19(1): 40.

3.2. Participação em Eventos Científicos

3.2.1. Metadados da participação em evento científico

| | |
|-----------------------------------|---|
| Natureza do trabalho | Resumo |
| Título | Avaliação de capacidade funcional, função muscular, função pulmonar e qualidade de vida em pacientes pós covid-19 |
| Ano | 2021 |
| País | Brasil |
| Classificação do evento | Local |
| Nome do evento: | XVIII Semana de Pesquisa, Extensão, Pós-Graduação e Inovação da UNISUAM |
| Cidade do evento: | Rio de Janeiro |
| Título dos anais do evento | - |
| Volume, Fascículo, Série | - |
| Página inicial-final | - |
| Nome da editora: | - |
| Cidade da editora: | - |

**AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO MUSCULAR,
FUNÇÃO PULMONAR E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES PÓS
COVID-19**

PEREIRA, Tatiana Conceição; LOPES, Agnaldo José.

E-mail: tatyeira@gmail.com

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Agência Financiadora: FAPERJ, CNPq e CAPES

Eixo Temático: Saúde e Reabilitação

Introdução: O Coronavirus disease 2019 (COVID-19) integra uma das doenças causadas pelo severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), que é um betacoronavírus descrito pela primeira vez após o diagnóstico de pneumonia de causa desconhecida, na China, em novembro de 2019. Este faz parte de um grupo de vírus responsáveis por causar predominantemente síndromes respiratórias agudas, que podem variar de sintomas leves a condições graves, cursando com internação hospitalar, necessidade de ventilação mecânica e significativa taxa de mortalidade. Apesar de haver comprometimento respiratório, outros sintomas sistêmicos podem ser manifestos, tais como distúrbios neurológicos, gastrointestinais e musculoesqueléticos. Doenças clínicas prévias como hipertensão arterial sistêmica e doenças pulmonares crônicas, cardiovasculares e metabólicas, são fatores de risco relacionados à evolução crítica da doença, podendo ser preditores clínicos de complicações ou recuperação tardia, comparados àqueles menos graves. As mudanças no padrão funcional pulmonar interferem na gravidade clínica da doença, colocando em risco a função dos músculos respiratórios, intolerância ao exercício físico e impactando diretamente na qualidade de vida (QV). Baseando-se na experiência com outros coronavírus e, considerando evidências recentes, acredita-se que os pacientes que se recuperam da COVID-19 podem apresentar uma série de sequelas. Alterações na capacidade funcional têm sido identificadas em pacientes que necessitaram ou não de internação hospitalar. Utilizar instrumentos que mensurem a funcionalidade de forma global pode identificar limitações e nortear um plano de tratamento mais específico. Escalas e testes funcionais são utilizados para demonstrar o impacto da doença ou condição de saúde do indivíduo, assim como a avaliação da função muscular, informações indispensáveis para um diagnóstico, prognóstico e tratamento de distúrbios musculoesqueléticos e neuromusculares. Diante dessa emergência de caráter pandêmico e grande impacto na Saúde Pública, o estudo da capacidade funcional e de sua relação com função muscular periférica e respiratória e QV, durante a recuperação da

doença, é fundamental para maior elucidação dessas alterações e sua evolução ao longo do tempo, podendo direcionar o desenvolvimento de novas estratégias empregadas na reabilitação desses pacientes. Este estudo pretende avaliar a capacidade funcional em pacientes remanescentes da COVID-19 e, secundariamente correlacionar esses achados com a função muscular periférica e respiratória e a QV desses indivíduos. Trata-se de um estudo transversal, onde serão incluídos 30 pacientes do sexo feminino que tiveram COVID-19, que necessitaram ou não de internação hospitalar e 30 voluntários saudáveis para grupo.

Palavras-chave: Covid-19; Capacidade funcional; Força muscular respiratória; Força muscular periférica; Qualidade de vida; Reabilitação.

Capítulo 4 Considerações Finais

A história natural da COVID-19 no longo prazo e o tratamento de pacientes com SPC ainda estão sendo construídos. No presente estudo, nossos principais achados foram que pacientes não-hospitalizados durante a fase aguda da COVID-19 com SPC gastam bastante tempo para realizar as tarefas do TGlittre. Nesses pacientes, há correlação do tempo necessário para realizar as multitarefas do TGlittre com medidas de força muscular respiratória e periférica, parâmetros de função pulmonar e mensurações de QVRS. Além do mais, pacientes com piores limitações funcionais e com baixos níveis de atividade física tiveram maiores dificuldades para concluir as multitarefas do TGlittre.

Uma vez que a redução da capacidade funcional é ponto abordado em programas de reabilitação, acreditamos que o TGlittre possa ser recomendado como instrumento de avaliação da limitação ao esforço e prescrição de treinamento em pacientes com SPC, mesmo naqueles sem relato prévio de internação, como é o caso de nossa amostra. Considerando que o TGlittre é um teste padronizado com atividades representativas de várias AVD, pensamos que futuros estudos com maiores números de pacientes devem ser direcionados para avaliar longitudinalmente as mudanças no TGlittre, incluindo aquelas que ocorrem após programas de reabilitação.

Mediante explanação do estudo, torna-se evidente a variedade de sequelas após a infecção da doença, resultante de sua abordagem multissistêmica que acomete não só o tecido pulmonar, mas sistemas subjacentes e vitais como o cardiovascular, musculoesquelético, neurológico e psicológico. O comprometimento da QVRS é consideravelmente alto pela redução da capacidade funcional e física, além do desgaste emocional e psicológico evidenciado nesses indivíduos. À vista disso, uma reabilitação integral e supervisionada fará toda a diferença, repercutindo conseqüentemente em um bom prognóstico e devolvendo aos pacientes sua independência e capacidade funcional, ou pelo menos reduzindo os danos persistentes.

Referências

ARENA R, HUMPHREY R, PEBERDY MA. Using the Duke Activity Status Index in heart failure. J Cardiopulm Rehabil., 2002; 22(2): 93-95.

APPLETON R T, KINSELLA J, QUASIM T. The incidence of intensive care unit-acquired weakness syndromes: a systematic review. J. Intensive Care Soc., 2015; 16(2): 126-136.

AYOUBKHANI D, KHUNTI K, NAFILYAN V, MADDOX T, HUMBERSTONE B, DIAMOND I, et al. Post-covid syndrome in individuals admitted to hospital with covid-19: retrospective cohort study. BMJ. 2021; 372: n693.

BLIDDAL S, BANASIK K, PEDERSEN OB, NISSEN J, CANTWELL L, SCHWINN M, et al. Acute and persistent symptoms in non-hospitalized PCR-confirmed COVID-19 patients. Sci. Rep. 2021; 11(1): 13153.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. CORONAVÍRUS: o que você precisa saber e como prevenir o contágio. [citado em 2020 Feb 18]. Disponível em: <https://saude.gov.br/saude-de-a-z/coronavírus>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Protocolo de manejo clínico para o novo-coronavírus (2019-nCoV). [citado em 2020 Feb 12]. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/11/protocolo-manejo-coronavirus.pdf>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Plano Nacional de Operacionalização de Vacinação contra Covid-19. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/guias-e-planos>.

BUI KL, NYBERG A, MALTAIS F, SAEY D. Functional tests in chronic obstructive pulmonary disease, Part 2: Measurement properties. *Ann. Am. Thorac Soc.* 2017; 14(5): 785-794.

BURNS J, REDMOND A, OUVRIER R, CROSBIE J. Quancaon of muscle strength and imbalance in neurogenic pes cavus, compared to health controls, using hand-held dynamometry. *Foot Ankle Int.*, 2005; 26(7): 540-544.

BUSS AS, SILVA, LMC. Estudo comparativo entre dois questionários de qualidade de vida em pacientes com DPOC. *J. Bras. Pneumol.* 2009; 35(4): 318-324.

CAMPOS MR, SCHRAMM JMA, EMMERICK ICM, RODRIGUES JM, AVELAR FG, PIMENTEL TG. Carga de doença da COVID-19 e de suas complicações agudas e crônicas: reflexões sobre a mensuração (DALY) e perspectivas no Sistema Único de Saúde. *Cad. Saúde Pública* 2020; 36(11): :e00148920.

CARFÌ A, BERNABEI R, LANDI F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA.* 2020; 324(6): 603-605.

CESCHINI FL, FIGUEIRA JÚNIOR AJ. Prevalência de atividade física insuficiente e fatores associados em adolescentes. *Rev. Bras. Cienc. Mov.* 2008; 16(3): 1-21.

CICONELLI RM, FERRAZ MB, SANTOS W, MEINÃO I, QUARESMA MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev. Bras. Reumatol.*, 1999; 39(3): 143-150.

CIPOLLARO L, GIORDANO L, PADULO J, OLIVA F, MAFFULLI N. Musculoskeletal symptoms in SARS-CoV-2 (COVID-19) patients. *J. Orthop. Surg. Res.*, 2020; 15(178): 1-7.

CORRÊA KS, KARLOH M, MARTINS LQ, SANTOS KD, MAYER AF. Can the Glittre ADL test differentiate the functional capacity of COPD patients from that of healthy subjects? *Rev. Bras. Fisioter.* 2011; 15(6): 467-473.

DAMANTI S, CILLA M, TUSCANO B, DE LORENZO R, MANGANARO G, MEROLLA A, et al. Evaluation of muscle mass and stiffness with limb ultrasound in COVID-19 survivors. *Front. Endocrinol.* 2022; 13: 801133.

DANI M, DIRKSEN A, TARABORRELLI P, TOROCASTRO M, PANAGOPOULOS D, SUTTON R, et al. Autonomic dysfunction in 'long COVID': rationale, physiology and management strategies. *Clin. Med.* 2021; 21(1): e63-7.

DE ANDRADE JUNIOR AB, FERREIRA AS, ASSIS ACB, NASCIMENTO LPAS, RIBEIRO CF, PAPATHANASIOU JV, et al. Cardiac autonomic control in women with rheumatoid arthritis during the Glittre activities of daily living test. *Asian J. Sports Med.* 2020; 11(2): e101400.

DEAN E, JONES A, YU HP-M, GOSSELINK R, SKINNER M. Translating COVID-19 evidence to maximize physical therapists' impact and public health response. *Phys. Ther.* 2020; 100(9): 1458-1464.

DECHMAN G, SCHERER SA. Outcome measures in cardiopulmonary physical therapy: focus on the Glittre ADL-Test for people with chronic obstructive pulmonary disease. *Cardiopulm. Phys. Ther. J.* 2008; 19(4): 115-118.

FLEG JL, PIÑA L, BALADY GJ, CHAITMAN BR, FLETCHER B, LAVIE C, et al. Assessment of functional capacity in clinical and research applications: an advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation.* 2000; 102(13): 1591-1597.

FREGONEZI G, RESQUETI VR, CURY JL, PAULIN E, BRUNETTO AF. Variação diurna de parâmetros de função pulmonar e de força muscular respiratória em pacientes com DPOC. *J. Bras. Pneumol.* 2012; 38(2): 145-278.

GALLASCH CH, CUNHA ML DA, PEREIRA LA DE S, SILVA-JUNIOR JS. Prevenção relacionada à exposição ocupacional do profissional de saúde no cenário de COVID-19. Rev. Enferm. UERJ. 2020; 28: 49596.

GEA J, PASCUAL S, CASADEVALL C, OZOROCO-LEVI M, BARREIRO E. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. J. Thorac. Dis. 2015; 7(10): E418-E438.

GOLD. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (Updated 2017). Disponível em: <http://goldcopd.org/>.

GULART AA, MUNARI AB, KLEIN SR, DA SILVEIRA LS, MAYER AF. The Glittre-ADL test cut-off point to discriminate abnormal functional capacity in patients with COPD. COPD. 2018; 15(1): 73-78.

HAMILL J, KNUTZEN KM. Bases biomecânicas do movimento humano. Manole, 2008.

HEIKKINEN, E. What are the main risk factors for disability in old age and how can disability be prevented? WHO Regional Office for Europe's Health Evidence Network (HEN), 2003; 1-17.

HEYDARI K, RISMANTAB S, SHAMSHIRIAN A, LOTFI P, SHADMEHRI N, HOUSHMAND P, et al. Clinical and paraclinical characteristics of COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. MedRxiv, 2020. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.26.20044057v>. (preprint)

HEURICH A, HOFMANN-WINKLER H, GIERER S, LIEPOLD T, JAHN O, POHLMANN S. TMPRSS2 and ADAM17 cleave ACE2 differentially and only proteolysis by TMPRSS2 augments entry driven by the severe acute respiratory syndrome coronavirus spike protein. J Virol. 2014; 88(2): 1293-307.

HISLOP HJ, AVERS D, BROWN M. Testing techniques of manual examination and performance testing. 9th ed. St. Louis: Elsevier Sanders, 2014.

HOFFMANN M, KLEINE-WEBER H, SCHROEDER S, KRUGER N, HERRLER T, ERICHSEN S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*. 2020; 181(2): 271-280.

HUANG Y, YAN TAN C, WU J, ZHU CHEN M, GUO WANG Z, YUN LUO L, et al. Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. *Respir. Res.* 2020; 21:163.

JIANG F, DENG L, ZHANG L, CAI Y, CHEUNG CW, XIA Z. Review of the clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J. Gen. Intern. Med.* 2020; 35(5): 1545-1549.

JOHNSEN S, SATTTLER SM, MISKOWIAK KW, KUNALAN K, VICTOR A, PEDERSEN L, et al. Descriptive analysis of long COVID sequelae identified in a multidisciplinary clinic serving hospitalised and non-hospitalised patients. *ERJ Open Res.* 2021; 7(3): 00205-2021.

KARLOH M, ARAUJO CL, GULART AA, REIS CM, STEIDLE LJ, MAYER AF. The Glittre-ADL test reflects functional performance measured by physical activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Braz J Phys Ther.* 2016; 20(3): 223-230.

KENDALL FP, MCCREARY EK, PROVANCE PG. Músculos: prova e funções com postura e dor. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

KILMER DD, MCCRORY MA, WRIGHT NC, ROSKO RA, KIM H R, AITKENS SG. Hand-held dynamometry in persons with neuropathic weakness. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1997; 78: 1364-1368.

KLOK FA, BOON GJAM, BARCO S, ENDRES M, GEELHOED JJM, KNAUSS S, et al. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur. Respir. J.* 2020; 56(1): 2001494.

LAI CC, SHIH TP, KO WC, TANG HJ, HSUEH PR. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and corona virus disease-2019 (COVID-19): the epidemic and the challenges. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 2020; 55(3): 105924.

LEMOS A, SOUZA AI, ANDRADE, AD, FIGUEIROA, JN, CABRAL-FILHO, JE. Força muscular respiratória: comparação entre primigestas e nuligestas. *J. Bras. Pneumol.* 2011; 37(2): 193-199.

LI J. Rehabilitation management of patients with COVID-19: lessons learned from the first experience in China. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2020; 56(3): 335-338.

LIMA, TRL. Avaliação da função pulmonar, capacidade funcional, equilíbrio e postura em pacientes com esclerodermia. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) Programa de Pós-graduação do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), 2014.

LOPES AJ, LITRENTO PF, PROVENZANO BC, CARNEIRO AS, MONNERAT LB, DA CAL MS, et al. Small airway dysfunction on impulse oscillometry and pathological signs on lung ultrasound are frequent in post-COVID-19 patients with persistent respiratory symptoms. *PLoS One.* 2021; 16(11): e0260679.

MALTAIS F, DECRAMER M, CASABURI R, BARREIRO E, BURELLE Y, DEBIGARÉ R, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2014; 189(9): 15-62.

MATSUDO S, ARAÚJO T, MATSUD V, ANDRADE D, ANDRADE E, OLIVEIRA LC, et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Atividade Física & Saúde* 6 (2): 5-18.

MO X, JIAN W, SU Z, CHEN M, PENG H, PENG P, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur. Respir. J.* 2020; 55(6): 2001217.

MONTEIRO F, PONCE DAN, SILVA H, PITTA F, CARRILHO AJF. Physical function, quality of life, and energy expenditure during activities of daily living in obese, post-bariatric surgery, and healthy subjects. *Obes. Surg.* 2017; 27(8): 2138-2144.

NEDER JA, ANDREONI S, PERES C, NERY LE. Reference values for lung function tests. III. Carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor). *Braz. J. Med. Biol. Res.* 1999; 32(6): 729-737.

NEDER JA, ANDREONI S, LERARIO MC, NERY LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 1999; 32(6): 719-727.

NICOLA M, ALSAFI Z, SOHRABI C, KERWAN A, AL-JABIR A, IOSIFIDIS C, et al. The socio-economic implications of the coronavirus and COVID-19 pandemic: a review. *Int. J. Surg.* 2020; 78: 185-193.

NOGUEIRA JVD, SILVA CM. Conhecendo a origem do SARS-CoV-2 (COVID-19). *REMA*, 2020; 11(2): 115-124.

OLIVEIRA, LC, CAMPOS TF, BORJA RO, CHAVES, GSS, DELGADO RN, MENDES REF, et al. Pressões respiratórias máximas de pico e sustentada na avaliação da força muscular respiratória de crianças. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* 2012; 12(4): 357-364.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (OMS). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em : < <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 23.Jun.2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS) / ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE (OPAS). CIF classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. Universidade de São Paulo; 2003.

PAINEL DE CASOS DE DOENÇA PELO CORONAVÍRUS 2019 (COVID-19) NO BRASIL PELO MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em <https://covid.saude.gov.br/>. Acessado em 15 de agosto de 2020.

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): 105-109.

PARK WB, JUN KI, KIM G, CHOI JP, RHEE JY, CHEON S, et al. Correlation between pneumonia severity and pulmonary complications in Middle East respiratory syndrome. *J. Korean Med. Sci.* 2018; 33(24): e169.

PAZ LES, BEZERRA BJS, PEREIRA TMM, SILVA WE. COVID19: a importância da fisioterapia na recuperação da saúde do trabalhador. *Rev. Bras. Med. Trab.* 2021; 19(1), 94-106.

PEREIRA CAC, SATO T, RODRIGUES SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J. Bras. Pneumol.* 2007; 33(4): 397-406.

PETERSEN J, HÖLMICH P. Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br. J. Sports Med.* 2005; 39(6): 319-323.

PIOTROWICZ K, GAŚOWSKI J, MICHEL JP, VERONESE N. Post-COVID-19 acute sarcopenia: physiopathology and management. *Aging Clin. Exp. Res.* 2021; 33(10): 2887-2898.

PITTA F, TROOSTERS T, SPRUIT MA, PROBST VS, DECRAMER M, GOSSELINK R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic

obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2005; 171(9): 972-977.

RAFAEL RMR, NETO M, CARVALHO MMB DE, DAVID HMSL, ACIOLI S, FARIA MG DE A. Epidemiologia, políticas públicas e pandemia de Covid-19: o que esperar no Brasil? *Rev. Enferm. UERJ.* 2020; 2(28): 49570.

ROBLES PG, MATHUR S, JANAUDIS-FEREIRA T, DOLMAGE TE, GOLDSTEIN RS, BROOKS D. Measurement of peripheral muscle strength in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* 2011; 31(1): 11-24

ROCHA AD, OKABE I, MARTINS MEA, MACHADO PHB, MELLO TC. Qualidade de vida, ponto de partida ou resultado final? *Ciênc. Saúde Coletiva.* 2000; 5:63-81.

ROTHAN HA, BYRAREDDY SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J. Autoimmun.* 2020; 109: 102433.

SANTOS, ROBERTA MAGALHÃES GUEDES. et al. Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2017; 24(1): 9-14.

SILVA RMV, SOUSA AVC. Fase crônica da COVID-19: Desafios do fisioterapeuta diante das disfunções musculoesqueléticas. *Fisioter. Mov.* 2020; 33: 2-4.

SOUZA RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J. Pneumol.* 2002; 28(Supl 3): S155-S165.

SOUZA GF, SARMENTO A, MOREIRA GL, GAZZOTTI MR, JARDIM JR, NASCIMENTO OA. The Glittre ADL-test differentiates COPD Patients with and without self-reported functional limitation. *COPD.* 2020; 17(2): 143-149.

SKUMLIEN S, HAGELUND T, BJØRTUFT O, RYG MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med.* 2006; 100(2): 316-23.

TABACOF L, TOSTO-MANCUSO J, WOOD J, CORTES M, KONTOROVICH A, MCCARTHY D, et al. Post-acute COVID-19 syndrome negatively impacts physical function, cognitive function, health-related quality of life and participation. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2022; 101(1): 48-52.

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.* 2021; 27(4): 328-337.

TROOSTERS T, GOSSELINK R, DECRAMER M. Respiratory muscle assessment. *Eur. Respir. Mon.* 2005; 31(4): 57-71.

TURCOTTE JJ, MEISENBERG BR, MACDONALD JH, MENON N, FOWLER MB, WEST M, et al. Risk factors for severe illness in hospitalized Covid-19 patients at a regional hospital. *PLoS One*, 2020; 15(8): e0237558.

VAN DEN BORST B, PETERS JB, BRINK M, SCHOON Y, BLEEKER-ROVERS CP, SCHERS H., et al. Comprehensive health assessment 3 months after recovery from acute coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clin Infect Dis.* 2021; 73(5): e1089-e1098.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO R&D Blueprint. Novel Coronavirus: COVID-19 Therapeutic Trial Synopsis. Draft February 18, 2020. www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/COVID-19_Treatment_Trial_Design_Master_Protocol_synopsis_Final_18022020.pdf
[com](http://www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/COVID-19_Treatment_Trial_Design_Master_Protocol_synopsis_Final_18022020.pdf)

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report - 195 [Internet]. 2021 [acessado em 2021 jun 15]. Disponível em: <https://covid19.who.int/>

ZHU N, ZHANG D, WANG W, LI X, YANG B, SONG J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N. Engl. J. Med. 2020; 382(8): 727-733.

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA

(Resolução nº466, de 10 de dezembro de 2012. Conselho Nacional de Saúde)

O senhor (a) está sendo convidado a participar de um estudo denominado **“Avaliação de capacidade funcional, função muscular, função pulmonar e qualidade de vida em pacientes pós-COVID-19”**, cujo objetivo é: avaliar a capacidade funcional em pacientes remanescentes da COVID-19 e, secundariamente correlacionar esses achados com a função muscular periférica e respiratória e a qualidade de vida desses indivíduos.

Este estudo justifica-se, pois se sabe pouco sobre esse assunto e é importante para que o fisioterapeuta e os outros profissionais da saúde possam traçar um melhor plano de tratamento.

Sua participação neste estudo é a de realizar testes físicos para avaliar sua força muscular onde você terá que ficar sentado em uma cadeira e fazer força para movimentar o joelho em diferentes graus de força que o equipamento vai oferecer. Também realizará uma força para abrir e fechar a mão em um equipamento para avaliar sua força muscular. Realizará em seguida um exame para avaliar a função pulmonar, chamado de manovacuometria, em que irá realizar um sopro com força e prolongado em

um equipamento, adaptado a uma peça bucal e via aérea ocluída, e em seguida, um esforço para puxar todo ar.

Será realizado também um teste específico para avaliar a limitação funcional, que consiste em carregar uma mochila nas costas com peso de 2,5 kg, a partir da posição sentada, caminhando em um percurso plano com 10 m de comprimento, interposto na sua metade por uma caixa com dois degraus para subir e dois para descer, em seguida se depara-se com uma estante contendo três objetos de 1 kg cada, posicionados na prateleira mais alta, devendo então movê-los, um por um, até a prateleira mais e posteriormente até o chão; então, os objetos devem ser recolocados na prateleira mais baixa e posteriormente na prateleira mais alta. O senhor (a) terá que utilizar roupas adequadas como bermuda para que não ocorra alteração nos resultados dos exames.

Além dos exames, o senhor (a) terá que responder a questionários de qualidade de vida, nível de atividade física e funcionalidade, os quais serão apresentados pelo pesquisador. As avaliações irão durar em média de 15 a 50 minutos e serão realizadas no Laboratório de Função Pulmonar do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Através dos resultados dessa pesquisa, o senhor (a) poderá receber novas informações sobre seu estado de saúde relacionado à capacidade física, e verificação do adequado andamento do seu tratamento clínico nos últimos meses. Esses dados serão divulgados em meio científico.

Poderão existir desconfortos e riscos decorrentes do estudo, entre eles: tonteira, palpitação, elevação ou diminuição da pressão arterial, dor depois de um período de tempo devido ao teste de força e falta de ar. Já o teste de sopro pode trazer um desconforto com cansaço após o exame. Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma te identificar, serão mantidos em sigilo. Será garantido o anonimato e sua privacidade. Caso haja interesse, o senhor (a) terá acesso aos resultados do estudo.

Caso queira, o senhor (a) poderá se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se, não sofrendo qualquer prejuízo à assistência que recebe.

Caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento mediante depósito em conta-corrente, cheque ou dinheiro. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da sua participação no estudo, o senhor (a) será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Em qualquer etapa do estudo, você poderá acessar o profissional responsável, Tatiana Conceição Pereira (UNISUAM), cujo contato se dará através do telefone: (21) 98350-3180 ou no endereço Rua Fagundes Varela, 534 – Ingá- Niterói- RJ. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato como o Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUAM, que fica localizado na Av. Paris, nº 304 – Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, Tel: 3882-9797 (Ramal: 1015); e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br.

Rio de Janeiro, _____ de _____
de_____.

Nome e assinatura do paciente ou seu responsável legal

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Testemunha

Testemunha

Apêndice 2 – Ficha clínica

FICHA DE AVALIAÇÃO N° _____ Data: ____/____/____

Avaliador: _____

ANAMNESE:

Nome: _____ Data Nascimento: _____

Telefones: _____ Estado _____ Civil: _____

Profissão/ocupação: _____ Cor/raça (IBGE): () branca () parda () preta () amarela
() indígena

Peso: _____ kg; Altura: _____ cm;

Diagnóstico clínico de COVID-19: () SIM () NÃO Ano do diagnóstico: _____

Médico

assistente/Instituição: _____

Medicamentos em uso: _____

Diabetes: () SIM () NÃO HAS: () SIM () NÃO Outra(s): () SIM () NÃO

Qual(is)? _____

—

Fumante: () SIM () NÃO Cigarros/dia _____ Carga Tabágica (maços/ano) _____

Há quanto tempo parou de fumar? _____ -

Nas últimas 4 semanas você esteve gripado? () SIM () NÃO Teve COVID-19: () SIM ()

NÃO

Faz atividade física: () SIM () NÃO Qual? _____

Frequência/semana: _____

Faz tratamento fisioterapêutico: () SIM () NÃO Qual?

_____ Frequência/semana: _____

Nas últimas 4 semanas você sentiu desconforto osteomuscular? () SIM () NÃO

Acha que se beneficiaria de um programa de reabilitação à distância: () SIM () NÃO () NÃO SEI

Como prefere ser contactada, durante o programa: () Ligação telefônica () SMS () Chamada de vídeo

Qual dia da semana, prefere o contato com o Fisioterapeuta: () 2ª feira () 6ª feira () Tanto faz

Anexo 1 – Aprovação do CEP

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DA CONEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Perfil clínico, epidemiológico e laboratorial da pandemia de COVID-19

Pesquisador: Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto

Área Temática: Genética Humana:

(Haverá armazenamento de material biológico ou dados genéticos humanos no exterior e no País, quando de forma conveniada com instituições estrangeiras ou em instituições comerciais;);

Versão: 2

CAAE: 30135320.0.0000.5259

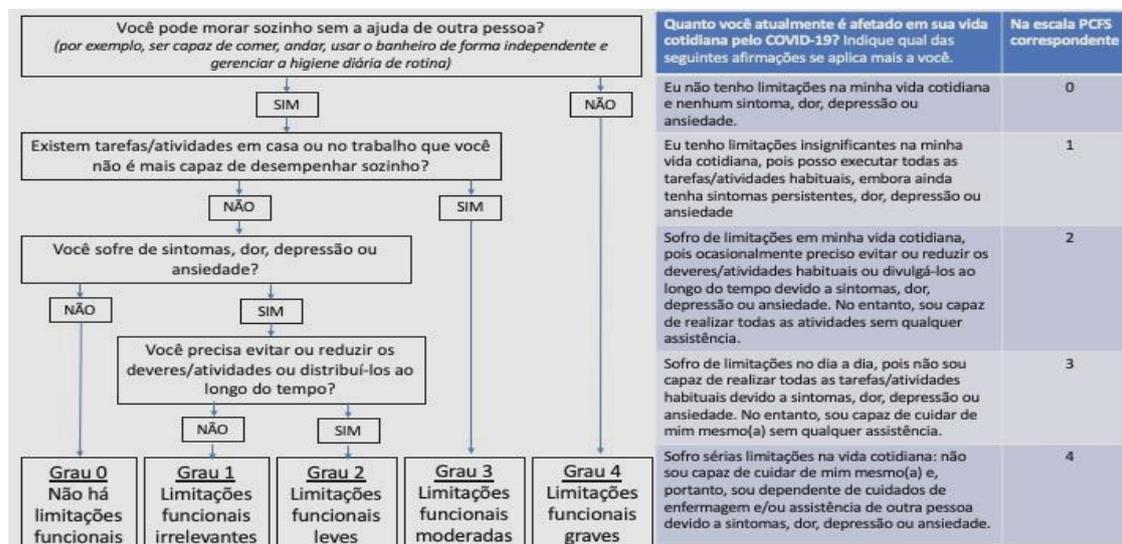
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|--|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1528260.pdf | 12/05/2020 08:15:12 | | Aceito |
| Outros | COVID_UERJ_CONEP_cartaresposta.docx | 12/05/2020 08:14:15 | Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto | Aceito |
| Outros | COVID_UERJm.docx | 12/05/2020 08:13:15 | Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | COVID_UERJ_F.docx | 12/05/2020 08:12:50 | Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto | Aceito |
| Parecer Anterior | TCLE_COVID19_UERJm.docx | 12/05/2020 08:12:15 | Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_COVID19_UERJn.docx | 12/05/2020 08:11:59 | Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto | Aceito |
| Folha de Rosto | AnuenciaeFolhadeRosto.pdf | 18/03/2020 16:02:22 | Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto | Aceito |
| Outros | FluxogramaCOLETALABORATORIALCOVID19_PPC.pdf | 18/03/2020 13:50:29 | Luís Cristóvão de Moraes Sobrino Pôrto | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Anexo 2 – Escala pós COVID-19 (PCFS SCALE - Post COVID Funcional Status Scale)



Anexo 3 – Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36)

Versão Brasileira do Questionário de Qualidade de Vida -SF-36

1- Em geral você diria que sua saúde é:

| | | | | |
|-----------|-----------|-----|------|------------|
| Excelente | Muito Boa | Boa | Ruim | Muito Ruim |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

2- Comparada há um ano atrás, como você se classificaria sua idade em geral, agora?

| | | | | |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| Muito Melhor | Um Pouco Melhor | Quase a Mesma | Um Pouco Pior | Muito Pior |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

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

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

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

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

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

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

| | | | | |
|------------------|--------------|---------------|----------|--------------|
| De forma nenhuma | Ligeiramente | Moderadamente | Bastante | Extremamente |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

| | | | | | |
|---------|------------|------|----------|-------|-------------|
| Nenhuma | Muito leve | Leve | Moderada | Grave | Muito grave |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

| | | | | |
|-------------------|----------|---------------|----------|--------------|
| De maneira alguma | Um pouco | Moderadamente | Bastante | Extremamente |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

9- Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

| | Todo Tempo | A maior parte do tempo | Uma boa parte do tempo | Alguma parte do tempo | Uma pequena parte do tempo | Nunca |
|--|------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|
| a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode anima-lo? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranqüilo? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| i) Quanto tempo você tem se sentido cansado? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

10- Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

| Todo Tempo | A maior parte do tempo | Alguma parte do tempo | Uma pequena parte do tempo | Nenhuma parte do tempo |
|------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

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

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

CÁLCULO DOS ESCORES DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA

Fase 1: Ponderação dos dados

| Questão | Pontuação | |
|---------|--------------------------|-----------|
| 01 | Se a resposta for | Pontuação |
| | 1 | 5,0 |
| | 2 | 4,4 |
| | 3 | 3,4 |
| | 4 | 2,0 |
| | 5 | 1,0 |
| 02 | Manter o mesmo valor | |
| 03 | Soma de todos os valores | |
| 04 | Soma de todos os valores | |
| 05 | Soma de todos os valores | |
| 06 | Se a resposta for | Pontuação |
| | 1 | 5 |
| | 2 | 4 |
| | 3 | 3 |
| | 4 | 2 |
| | 5 | 1 |

| | | |
|----|--|---|
| 07 | Se a resposta for 1 2 3 4 5 6 | Pontuação 6,0 5,4 4,2 3,1 2,0 1,0 |
| 08 | <p>A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7</p> <p>Se 7 = 1 e : valor da questão é (6)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e : valor da questão é (5)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 2, o valor da questão é (4)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (3)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 4, o valor da questão é (2)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (1)</p> <p>Se a questão 7 não for respondida, o escore da questão 8 passa a ser o seguinte:</p> <p>Se a resposta for (1), a pontuação será (6)</p> <p>Se a resposta for (2), a pontuação será (4,75)</p> <p>Se a resposta for (3), a pontuação será (3,5)</p> <p>Se a resposta for (4), a pontuação será (2,25)</p> <p>Se a resposta for (5), a pontuação será (1,0)</p> | |
| 09 | <p>Nesta questão, a pontuação para os itens a, d, e ,h, deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (6)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 6, o valor será (1)</p> <p>Para os demais itens (b, c,f,g, i), o valor será mantido o mesmo</p> | |
| 10 | Considerar o mesmo valor. | |
| 11 | <p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d deverão seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (1)</p> | |

Fase 2: Cálculo do Raw Scale

Nesta fase você irá transformar o valor das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 = pior e 100 = melhor para cada domínio. É chamado de raw scale porque o valor final não apresenta nenhuma unidade de medida.

Domínio:

- Capacidade funcional
- Limitação por aspectos físicos
- Dor
- Estado geral de saúde
- Vitalidade
- Aspectos sociais
- Aspectos emocionais

- Saúde mental

Para isso você deverá aplicar a seguinte fórmula para o cálculo de cada domínio:

Domínio:

$$\frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{Limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

Na fórmula, os valores de limite inferior e variação (Score Range) são fixos e estão estipulados na tabela abaixo.

| Domínio | Pontuação das questões correspondidas | Limite inferior | Variação |
|-----------------------------------|---|-----------------|----------|
| Capacidade funcional | 03 | 10 | 20 |
| Limitação por aspectos físicos | 04 | 4 | 4 |
| Dor | 07 + 08 | 2 | 10 |
| Estado geral de saúde | 01 + 11 | 5 | 20 |
| Vitalidade | 09 (somente os itens a + e + g + i) | 4 | 20 |
| Aspectos sociais | 06 + 10 | 2 | 8 |
| Limitação por aspectos emocionais | 05 | 3 | 3 |
| Saúde mental | 09 (somente os itens b + c + d + f + h) | 5 | 25 |

Anexo 4 – International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____
 Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?
_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?
_____ horas _____ minutos

PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? () Sim () Não

6. Você sabe o objetivo do Programa? () Sim () Não

Anexo 5 – Comprovante de submissão do artigo

Submission Confirmation for FEASIBILITY OF THE GLITTRE-ADL TEST IN NON-HOSPITALIZED PATIENTS WITH POST-COVID-19 SYNDROME AND ITS RELATIONSHIP WITH MUSCLE STRENGTH AND LUNG FUNCTION > Caixa de entrada x

The Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation
para mim ▾

ter., 19 de abr. 16:01 (há 3 dias) ☆ ↶ ⋮

🌐 inglês ▾ > português ▾ Traduzir mensagem

Desativar para: inglês x

Dear Dr. Lopes,

Your submission entitled "FEASIBILITY OF THE GLITTRE-ADL TEST IN NON-HOSPITALIZED PATIENTS WITH POST-COVID-19 SYNDROME AND ITS RELATIONSHIP WITH MUSCLE STRENGTH AND LUNG FUNCTION" has been successfully received by The Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation and has been assigned tracking number BMR-220117.

You will be able to check the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author. The URL is <https://www.editorialmanager.com/jbmr/>.

Interested in receiving journal news? Sign up for the newsletter at: tiny.cc/BMRSsignup.

Thank you for submitting your work.

Kind regards,

Remko Soer
Executive Editor
Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/jbmr/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.