

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

NIVIA LARISSA PERES

**DESEMPENHO FUNCIONAL, FORÇA E FADIGA MUSCULAR  
RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA EM PACIENTES PÓS-COVID-  
19: HÁ CORRELAÇÃO ENTRE ELES?**

BAURU

2022

NIVIA LARISSA PERES

**DESEMPENHO FUNCIONAL, FORÇA E FADIGA MUSCULAR  
RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA EM PACIENTES PÓS-COVID-  
19: HÁ CORRELAÇÃO ENTRE ELES?**

Projeto de Iniciação Científica que foi desenvolvido no Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), para cumprimento das exigências requeridas pelo PIBIC, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Bruna Varanda Pessoa Santos e coorientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Nise Ribeiro Marques.

BAURU

2022



Dedico esse trabalho aos meus pais Yvonne e Reginaldo, por investirem em mim durante toda a minha vida e a minha irmã Nínive, ela sabe o quão essencial foi e é em minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me manter espiritualmente firme durante a realização da pesquisa.

Agradeço à minha família, por toda a compressão nos meus momentos de tensão e por me amarem apesar de tudo.

Um agradecimento mais do que especial à minha querida e amada professora e orientadora Bruna Varanda Pessoa Santos, primeiro por ter me oferecido essa imensa oportunidade e segundo pela paciência e palavras reconfortantes nas horas que precisei. Deixo também meu agradecimento à minha professora e coorientadora Nise Marques, por todo conhecimento compartilhado.

Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos, sejam companheiros de sala ou não, pelas distrações que foram muito bem-vindas no decorrer desse período, especialmente à minha colega de apartamento e pesquisa Carla Ribeiro, obrigada por não me deixar surtar e nem ficar sem me alimentar quando o nervosismo batia.

Por fim, deixo o meu mais profundo agradecimento aos pacientes que aceitaram participar da pesquisa e muitas vezes se dispuseram a fazer muito mais do que o solicitado se isso fosse ajudar. Muito obrigada, eu e a ciência agradecemos.

## RESUMO

**Introdução:** Em face da pandemia da COVID-19 (doença causada pelo coronavírus 19), que afeta todos os países do mundo, e o Brasil, os pacientes apresentam prejuízo da função respiratória e muscular esquelética. Em virtude disso, se faz importante avaliar as sequelas físicas e cardiorrespiratórias nos pacientes recuperados da Covid-19. **Objetivo:** Avaliar a força muscular respiratória, desempenho funcional e força e fadiga muscular periférica, em pacientes pós-COVID-19; e, verificar se há correlação entre a força muscular respiratória e desempenho funcional com a força/fadiga dos músculos extensores de joelho. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal observacional, com amostragem de conveniência. Participaram do estudo 31 pacientes de ambos os gêneros, com diagnóstico clínico de pós-COVID-19. Os indivíduos foram avaliados por meio do nível de atividade física de acordo com a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ); questionário do mini-exame do estado Mental; avaliação da força muscular respiratória, avaliação da composição corporal, testes do degrau de seis minutos e de sentar-levantar e avaliação da força e fadiga muscular esquelética. **Resultados:** Constatamos correlação forte negativa significativa entre a Fadiga de frequência mediana (Fadiga MF) com a PEmáx% previsto ( $r=-1,0$ ;  $p=0,01$ ) e com o desempenho físico no TD6 e TSL ( $r=-0,991$ ;  $r=-0,993$ ;  $p<0,009$ ). **Conclusão:** Conclui-se que foi possível observar associação entre fadiga muscular dos extensores de joelho e força muscular respiratória e desempenho físico nos testes de campo avaliados (TD6 e TSL). Sugerindo que quanto menor o desempenho físico, maior será a fadigabilidade e prevalência do uso de fibras tipo II.

**Palavras-chave:** COVID-19. Síndrome da fadiga pós-viral. Fisioterapia. Testes de Função Respiratória. Fadiga Muscular. Força Muscular. Teste de Esforço.

## ABSTRACT

**Introduction:** In view of the COVID-19 pandemic (disease caused by coronavirus 19), which affects all countries in the world, and Brazil, patients have impaired respiratory and skeletal muscle function. As a result, it is important to evaluate the physical and cardiorespiratory sequelae in patients recovered from Covid-19. **Objective:** To evaluate respiratory muscle strength, functional performance and peripheral muscle strength and fatigue in post-COVID-19 patients; and, to verify if there is a correlation between respiratory muscle strength and functional performance with the strength/fatigue of the knee extensor muscles. **Methods:** This is an observational cross-sectional study with convenience sampling. The study included 31 patients of both genders, with a clinical diagnosis of post-COVID-19. Individuals were assessed through the level of physical activity according to the short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ); Mini-Mental State Examination Questionnaire; assessment of respiratory muscle strength, assessment of body composition, six-minute step and sit-up tests, and assessment of skeletal muscle strength and fatigue. **Results:** We found a strong negative correlation between median frequency fatigue (MF Fatigue) with predicted MEP ( $r=-1.0$ ;  $p=0.01$ ) and with physical performance in the six-minute step and sit-up tests ( $r=-0.991$ ;  $r=-0.993$ ;  $p<0.009$ ). **Conclusion:** It was concluded that it was possible to observe an association between muscle fatigue of knee extensors and expiratory muscle strength and physical performance in the field tests evaluated (the six-minute step and sit-up tests). Suggesting that the lower the physical performance, the greater the fatigability and prevalence of the use of type II fibers.

**Keywords:** COVID-19. Post Viral Fatigue Syndrome. Physical Therapy Specialty. Respiratory Function Tests. Muscle Fatigue. Muscle Strength. Exercise Test.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	09
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3. RESULTADOS.....	18
4. DISCUSSÃO.....	22
5. CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICE A.....	32
APÊNDICE B.....	35
ANEXO A.....	38
ANEXO B.....	41
ANEXO C.....	43

## 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

O vírus causador da doença causada pelo coronavírus no ano de 2019 (COVID-19) foi detectado em Wuhan, na China e, se disseminou rapidamente por diversos países, sendo detectado o primeiro caso no Brasil em fevereiro de 2020, A partir daí, foi declarada pandemia no dia 11 de março de 2020 (GUIMARÃES, 2020; PIRES; TELLES, 2020; SHEEHY, 2020).

O mundo acumula mais de 464.809.377 casos de COVID-19 com mais de 6.062.536 óbitos em decorrência da doença (Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), 2022). O Brasil tem mais 28.163.907 casos confirmados, sendo confirmados mais de 45.472 casos novos nas últimas 24 horas, representando crescente infecção pela alta transmissibilidade da Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). Quanto a mortalidade no Brasil, foram confirmados 656.798 óbitos, sendo 373 novos óbitos em 24hs (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). O Estado de São Paulo, Brasil, até 18 de março de 2022, há confirmação de 5.169.415 casos com 166.550 óbitos, sendo a incidência de 11257,2/100 mil habitantes e 362,7 casos mortalidade/100 mil habitantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). A cidade de Bauru/SP tem, até o momento (18/03/2022) 81.604 casos confirmados e 1.385 óbitos, e está com taxa de 60% de ocupação nos leitos (BAURU, 2022). Esses representam um dos maiores desafios sanitários mundiais (BARRETO et al., 2020), impactando negativamente não somente na saúde pública, mas na economia, aspectos sociais e político (BARRETO et al., 2020; FERREIRA; RODRIGUES, 2020; GULLO, 2020; ORNELL, 2020).

Com crescente número de casos, denota-se a alta transmissibilidade da COVID-19 em pessoas de todas as idades, sendo de maior letalidade em indivíduos com comorbidades e condições crônicas, agravando o estado de saúde (GUIMARÃES, 2020; PIRES; TELLES, 2020; SHEEHY, 2020). O principal meio transmissor é o contato por meio de fluidos corporais, gotículas, secreções e excreções (FURLANETTO; HERNANDES; MESQUITA, 2020).

Após a contaminação, o vírus tem um período de incubação de cinco dias até o início dos sinais e sintomas. O espectro clínico varia desde infecções assintomáticas a quadros infecciosos muito graves. Em situações assintomáticas, os contaminados não necessitam de hospitalização e os sintomas considerados leves e mais frequentes destacam-se como dores de cabeça e abdominais, vômito, diarreia, tosse, coriza, febre, escarro, mialgia,

rigidez articular e fadiga muscular. E, os pacientes infectados internados apresentam dispneia, cianose, dor torácica, taquipneia, descompensação de doenças subjacentes. A COVID-19 tem grande capacidade de evolução para casos de insuficiência respiratória grave, e necessidade de hospitalização com suporte ventilatório (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020; SARAIVA et al., 2020). Diante, da imobilização prolongada no leito hospitalar, conduz a redução das funções musculares até a sarcopenia, culminando em fraqueza muscular adquirida e potencial declínio funcional (BRUGLIERA et al., 2020). Essas são características comuns dos pacientes internados com diagnóstico de COVID-19.

Dentre os comprometimentos causados pela COVID-19, estudos apontam comprometimentos respiratórios, cardiovasculares, neurológicos e musculoesqueléticos (BRUGLIERA et al., 2020; SHEEHY, 2020). Quanto aos comprometimentos pulmonares na fase aguda, destaca-se a SDRA (Síndrome do desconforto respiratório agudo), baixa complacência e edema pulmonar, culminando para a fibrose pulmonar. E na fase pós-aguda, a hipertensão da artéria pulmonar, déficit de oxigênio e distúrbio de difusão (BRUGLIERA et al., 2020). Em relação aos acometimentos extra-pulmonares, cita os distúrbios de coagulação (sistema cardiovascular), distúrbios renais, hepáticos e gastrointestinais, déficit de equilíbrios, neuropsicose, degeneração neural (sistema nervoso central e periférico) e distúrbios musculoesqueléticos (BRUGLIERA et al., 2020). Ainda, síndrome neurocognitiva (semelhante à demência), acidente vascular cerebral isquêmico ou hemorragia intracerebral encefalite são complicações psiquiátricas relatadas (MAO et al., 2019; VARATHARAJ et al., 2020; ALEMANNINO et al., 2021). E, o confinamento domiciliar tem proporcionado ansiedade, depressão e síndrome de estresse pós-traumático (ALEMANNINO et al., 2021; HOLMES et al., 2020; WANG et al., 2020). Diante das inúmeras complicações, os pacientes pós-COVID-19 necessitam de uma avaliação fisioterapêutica específica e reabilitação funcional (cardiorrespiratória e musculoesquelética) precoce.

Em virtude das manifestações locais e sistêmicas da COVID-19 e de suas complicações, ou seja, dos inúmeros sinais e sintomas apresentados pelos pacientes pós-COVID-19, a atuação da fisioterapia cardiorrespiratória torna-se essencial e apresenta como benefícios melhora da força muscular respiratória, redução da dispneia, ganho de força e resistência dos músculos extensores de joelho e aumento do desempenho funcional, resultando em melhora da qualidade de vida (ARBILLAGA, 2020; SARAIVA et al., 2020; ROONEY; WEBSTER; PAUL, 2020).

Diante das manifestações locais e sistêmicas da COVID-19 e de suas complicações, torna-se de extrema importância e necessária a avaliação fisioterapêutica minuciosa e específica desses pacientes, a fim de apontarmos evidências científicas que contribuam no desenvolvimento de protocolos de intervenções fisioterapêuticas específicas e individualizadas para essa população no Brasil e no mundo, contribuindo cientificamente com a atual situação epidemiológica da pandemia de COVID-19.

Assim, a hipótese do presente estudo é que os pacientes pós-COVID-19 apresentem prejuízo da força muscular respiratória, déficit do desempenho físico, redução da massa magra corporal, da força e fadiga muscular dos extensores de joelho. E que a função respiratória apresente relação direta com a fraqueza muscular e resistência dos extensores do joelho.

A pesquisa teve como objetivos avaliar a força muscular respiratória, desempenho funcional e força e fadiga muscular periférica, em pacientes pós-COVID-19 e verificar se há correlação entre a força muscular respiratória (pressões inspiratórias e expiratórias máximas (P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub>, respectivamente) e número de subidas no degrau e repetições de sentar e levantar com a força/fadiga dos músculos extensores de joelho.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo observacional, transversal com amostragem de conveniência.

### **2.2 Aspectos éticos**

Os indivíduos que aceitaram participar, foram inicialmente informados sobre os objetivos gerais do estudo e procedimentos das coletas de dados a que seriam submetidos. Após estarem cientes, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). Além dos aspectos éticos previstos, os indivíduos autorizaram o uso de imagens que foram registradas, protegidas de identificação pessoal, para fins acadêmicos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário do Sagrado Coração (UNISAGRADO), sob parecer nº 4.629.374/2021 (ANEXO A).

### **2.3 Participantes e seleção da amostra**

Participaram do estudo 31 pacientes de ambos os gêneros, com diagnóstico clínico de pós-COVID-19, encaminhados a Clínica de Fisioterapia do UNISAGRADO.

### **2.4 Local da coleta de dados e intervenção**

As avaliações foram realizadas na Clínica de Fisioterapia do UNISAGRADO, Bauru/SP, Brasil.

### **2.5 Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos indivíduos com diagnóstico clínico de pacientes pós-COVID-19, de ambos os gêneros, com 20 a 80 anos de idade, com capacidade de realizar deambulação, liberação médica para a realização de exercícios e clinicamente estáveis.

E, excluídos os indivíduos que apresentaram sinais de demência baseado nos resultados do Miniexame do Estado Mental (MEEM) (FOLSTEIN, FOLSTEIN, McHUGH, 1975); comprometimento cognitivo, e que apresentaram doenças cardiorrespiratórias, neuromusculares e musculoesqueléticas que não relacionadas à COVID-19 ou que realizaram mudança na classe e ou dose medicamentosa entre as avaliações.

## 2.6 Procedimento Experimental

### 2.6.1 Avaliação Inicial

Todos os indivíduos foram avaliados por meio de uma sequência de testes: **1º dia**) avaliação inicial composta de anamnese, sendo avaliados os critérios de seleção da amostra e coletadas informações sobre dados pessoais, hábitos de vida e prática de atividade física de acordo com a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (MATSUDO *et al.*, 2001), questionário do mini exame do estado Mental (MEEM), e avaliação da força muscular respiratória (FMR); **2º dia**) avaliação da composição corporal e TSL; **3º dia**) TD6; e, **4º dia**) avaliação da força e fadiga muscular.

As avaliações foram realizadas em dias não consecutivos, com intervalo de no mínimo 24hs (MONTES DE OCA *et al.*, 2001). Foram realizados o TD6 e TSL com monitorização contínua, por representarem diferentes atividades cotidianas comuns aos indivíduos, e objetivamos comparar o comportamento cardiorrespiratório entre eles. Além do TSL, foi mensurado indiretamente a força dos membros inferiores e ser considerado como um preditor de gravidade da doença e de mortalidade (OZALEVLI *et al.*, 2007).

Quanto a avaliação antropométrica, compreendeu-se a mensuração da massa corporal (kg) por meio de uma balança antropométrica digital (Filizola<sup>®</sup>), com precisão de 0,1 kg. A estatura (m) foi mensurada por meio de um estadiômetro com precisão de 0,5 cm. Posteriormente, o índice de massa corpórea (IMC) foi calculado a partir das medidas da massa corporal e estatura pela equação:  $IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$  (kg/m<sup>2</sup>).

No primeiro dia de avaliação, o indivíduo foi familiarizado com todos os procedimentos experimentais de avaliação, que estão apresentados a seguir.

### 2.6.2 Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta

Foi utilizado o IPAQ versão curta para avaliar o nível de atividade física dos pacientes pós-COVID-19. Esse questionário trata-se de um instrumento que tem como objetivo determinar nível de atividade física de uma população. Em sua versão curta, o IPAQ é composto por quatro questões abertas, essas permitem verificar o tempo gasto em atividades e inatividade físicas por semana, em diferentes intensidades e contextos de vida. (BENEDETTI; MAZO; BARROS, 2004; PARDINI *et al.*, 2001) (ANEXO B).

### **2.6.3 Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)**

Foi aplicado o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) com o objetivo de rastrear a capacidade cognitiva dos indivíduos com DP (FOLSTEIN, FOLSTEIN, McHUGH, 1975). Trata-se de um teste sensível e rápido para o diagnóstico de demência. O escore pode variar de 0 a 30 pontos, com ponto de corte de 24. É composto por questões agrupadas em sete categorias: orientação, retenção ou registro de dados, atenção e cálculo, memória e linguagem. Para o estudo, o teste foi ajustado de acordo com o nível educacional para a população brasileira (BERTOLUCCI et al, 1994; BRUCKI et al., 2003) (ANEXO C).

### **2.6.4 Avaliação da força muscular respiratória (FMR)**

Foi obtida por meio da mensuração das pressões inspiratórias e expiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>), a partir do volume residual e capacidade pulmonar total, respectivamente, utilizando manovacuômetro analógico (Ger-Ar Famabras<sup>®</sup>, Brasil), com limite operacional de -300 a +300 cmH<sub>2</sub>O. Os pacientes foram posicionados sentados e utilizando um clipe nasal, para evitar possível escape de ar pelo nariz (BLACK; HYATT, 1969).

Em cada manobra o indivíduo realizou um esforço respiratório máximo que teve que ser mantido por pelo menos um segundo, com incentivo verbal por parte do avaliador. Foram realizadas no mínimo três e máximo de cinco manobras, das quais pelo menos três foram reprodutíveis com diferença menor que 10% entre as medidas, sendo posteriormente considerado para a análise o maior valor obtido (BLACK; HYATT, 1969). Os valores obtidos foram comparados aos previstos por Neder *et al.* (1999).

### **2.6.5 Avaliação da Composição Corporal (Bioimpedância elétrica)**

Foi utilizado o monitor de composição corporal *Biodynamics* TBW<sup>®</sup> (modelo 310, versão 8.01) para avaliar a massa magra e gordura corporal total. Antes da realização do teste os pacientes foram orientados a: permanecer em repouso por cinco a 10 minutos em decúbito dorsal antes do teste, manter-se em jejum pelo menos nas quatro horas que antecederam o teste, evitar ingerir bebidas alcoólicas e com cafeína 24 horas antes, não realizar atividade física intensa e esvaziar a bexiga ao menos 30 minutos antes da avaliação (CÔMODO *et al.*, 2009).

O teste foi realizado com o paciente deitado em uma maca não condutora, na posição dorsal, sem calçados, meias e adornos de metais presos ao corpo, com os braços

e pernas abduzidos (CÔMODO *et al.*, 2009). Dois eletrodos foram colocados no pé direito, sendo o eletrodo distal (preto) na base do dedo médio e o eletrodo proximal (vermelho) acima da linha articular do tornozelo, entre os maléolos lateral e medial. E dois eletrodos foram colocados na mão direita, sendo o eletrodo distal na base do dedo médio e o eletrodo proximal acima da linha articular do punho, coincidindo com o processo estiloide. Foram digitados no monitor a idade, o sexo, estatura e peso do paciente que forneceram a composição corporal no relatório impresso em impressora termossensível. (CÔMODO *et al.*, 2009). Posteriormente, foi calculado o índice de massa magra corporal (IMMC) =  $MM_{(kg)}/altura^2_{(m)}$  (VERMEEREN *et al.*, 2006), considerando depleção nutricional, homens com  $IMMC < 16,0 \text{ kg/m}^2$  e mulheres com  $IMMC < 15,0 \text{ kg/m}^2$  (VERMEEREN *et al.*, 2006). A estatura (metros) foi mensurada por meio de uma balança biométrica (Welmy<sup>®</sup>, modelo 110FF, São Paulo, SP, Brasil).

#### **2.6.6 Teste do degrau de seis minutos (TD6)**

Foi realizado de acordo a metodologia descrita por Pessoa *et al.* (2014) adotando as normas da *American Thoracic Society* (ATS, 2002) para o teste de caminhada de seis minutos. Os indivíduos foram orientados a subir e descer um degrau de 20cm de altura, com piso de borracha antiderrapante durante seis minutos. Foram realizados dois TD6 com intervalo de 30 minutos entre eles, e foi utilizado para análise o maior desempenho obtido.

#### **2.6.7 Teste de sentar e levantar da cadeira (TSL)**

Foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Pessoa *et al.* (2012). Os pacientes foram instruídos a sentar e levantar de uma cadeira durante dois minutos, sem o auxílio dos membros superiores. Para execução do teste foi utilizada uma cadeira com encosto (sem braços), com altura do assento de aproximadamente 46cm. Foi realizado dois TSL com intervalo de 15 minutos entre eles, e foi utilizado para análise o maior desempenho obtido.

#### **2.6.8 Avaliação da Força e Fadiga Muscular (Dados Cinéticos e Eletromiográficos)**

Para a coleta dos dados cinéticos, os voluntários foram posicionados em uma mesa de Bonnet, com quadril e joelhos flexionados em 90° e membros superiores cruzados a frente do tronco. Nesta posição, inicialmente, foi feita uma familiarização com o teste de força, por meio de três contrações isométricas submáximas de extensão do joelho. Em

seguida, foram realizadas três contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM's) em extensão do joelho, com duração de dez segundos e intervalo de um minuto entre cada contração (CROZARA et al., 2013; Figura 1).

**FIGURA 1** - Posicionamento para o teste de força e potência dos extensores de joelho.



A partir dos dados cinéticos, foi calculado o pico de torque durante a CIVM. Para o teste de fadiga, o voluntário permaneceu na mesma posição do teste de CIVM e foi orientado a realizar uma contração isométrica, em 50% do pico de torque atingido na CIVM, mantida até a exaustão voluntária. Durante o teste de CIVM e o teste de fadiga, foram coletados os sinais eletromiográficos sobre os músculos reto femoral (RF) e vasto medial (VM).

A coleta dos dados de força foi realizada com uma célula de carga (Noraxon®, Phoenix, EUA) e os dados de força e eletromiografia serão condicionados por meio de um módulo de aquisição de sinais biológicos (Myotrace, Noraxon®, Phoenix, EUA) ajustado em uma frequência de amostragem de 1000 Hz, modo de rejeição comum de 90 dB e ganho total de 2000 vezes. Os sinais eletromiográficos foram coletados com o uso de eletrodos adesivos, circulares de 1 cm de diâmetro de área de captação e 2 cm de distância intereletrodos, posicionados sobre o ventre muscular do RF e VM, de acordo com as normas do *Surface Electromyography for Non-Invasive Assessment Muscles* (SENIAM).

#### **2.6.8.1 Análise dos Dados Cinéticos e Eletromiográficos**

Os sinais EMG foram processados em rotinas específicas desenvolvidas em ambiente Matlab (Mathworks.inc). O sinal foi filtrado por meio de um filtro passa banda de 20-500 Hz. A análise do sinal EMG foi realizada no domínio do tempo, por meio do

valor de *Root Mean Square* (RMS), e no domínio da frequência, com base na frequência mediana (FM), utilizando a Transformada Rápida de Fourier. Para o cálculo da RMS e da FM foram utilizadas janelas móveis de 1 segundo com *overlap* de 0,5 s. Os valores de RMS foram normalizados pelo valor da CVM de cada músculo.

## **2.7 Análise Estatística**

O programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows, versão 21.0 foi utilizado para a análise dos dados. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk e de Levene, para verificar a normalidade e a homogeneidade de variâncias dos dados, respectivamente. Para as variáveis com distribuição foi utilizado o teste de correlação de Pearson e para as variáveis com distribuição não-normal o Coeficiente de Correlação de Spearman. Foi considerado o nível de significância de 5%.

### 3. RESULTADOS

Ao todo, foram avaliados 31 pacientes pós-COVID-19, em que 18 (58%) são do sexo feminino e 13 (42%) do masculino. São classificados em relação ao IMC como estando abaixo do peso 1 (3,2%) indivíduo, peso normal 6 (19,3%), tendo sobrepeso 8 (25,8%), obesidade grau I 7 (22,5%), obesidade grau II 8 (25,8%) e obesidade grau III apenas 1 (3,2%) indivíduo. A tabela 1 traz os demais dados antropométricos e de composição corporal dos pacientes.

**Tabela 1.** Características antropométricas e composição corporal dos pacientes avaliados.

<b>Variáveis</b>	
<b>Idade (anos)</b>	52,3±14,9
<b>Massa Corporal (kg)</b>	81,8±14,9
<b>Estatura (m)</b>	1,6±0,08
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	29,9±5,4
<b>PAS (mmHg)</b>	122,3±16,6
<b>PAD (mmHg)</b>	80(70-90)
<b>FC (bpm)</b>	86,9±14,8
<b>SpO<sub>2</sub> (%)</b>	97(95-98)
<b>FR (rpm)</b>	19(16-21)
<i>Avaliação da Composição Corporal</i>	
<b>Perc. Gordura (%)</b>	44±11,2
<b>Peso Gordura (Kg)</b>	37,2±14,3
<b>Peso Massa Magra (Kg)</b>	45,3±8,4
<b>Total de Água (L)</b>	40(32,7-43,5)
<b>Taxa met. Basal(cal/dia)</b>	1476,1±5,7

Legenda: IMC: índice de massa corpórea. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. FC: frequência cardíaca. SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio. FR: frequência respiratória. Dados expressos em média ± desvio padrão e em mediana ± intervalo interquartilício.

A tabela 2, traz os resultados referentes ao nível de atividade física dos indivíduos.

**Tabela 2:** Avaliação do nível de atividade física pelo IPAQ.

<b>IPAQ (n=31)</b>			
<b>Classificação</b>	<b>Feminino: 18</b>	<b>Masculino: 13</b>	<b>Amostra total</b>
<b>Muito ativo</b>	2 (11,1%)	0 (0%)	2 (6,4%)
<b>Ativo</b>	5 (27,7%)	5 (38,4%)	10 (32,2%)
<b>Irregularmente ativo A</b>	5 (27,7%)	2 (15,3%)	7 (22,5%)
<b>Irregularmente ativo B</b>	4 (22,2%)	4 (30,7%)	8 (25,8%)
<b>Sedentário</b>	2 (11,1%)	2 (15,3%)	4 (12,9%)

Legenda: IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física versão curta.

A tabela 3, apresenta os resultados de pressão inspiratória e expiratória máxima (PImáx e PEmáx) obtidos na manovacuometria. Dos 31 pacientes avaliados, 20 (64,5%) apresentaram uma PImáx abaixo do limite inferior previsto e 26 (83,8%) em relação a PEmáx, caracterizando fraqueza muscular respiratória.

**Tabela 3.** Valores de pressão expiratória e inspiratória máxima dos pacientes avaliados, colhidos a partir da manovacuometria.

<b>Variáveis</b>	<b>(n= 31)</b>
<b>PImáx</b>	65(40-95)
<b>% PImáx Prev.</b>	72,8(43,5-103)
<b>PEmáx</b>	64,6±29,5
<b>% PEmáx Prev.</b>	78,9(53,3-428)

Legenda: PImáx: pressão inspiratória máxima. PEmáx: pressão expiratória máxima. Dados expressos em média ± desvio padrão e em mediana ± intervalo interquartilico.

Em relação ao desempenho funcional, os resultados achados mostram que a capacidade funcional dos pacientes avaliados está abaixo do considerado normal (<80%) (Tabelas 4). No teste do degrau de 6 minutos (TD6) 10 (32%) indivíduos ficaram abaixo do limite de 60 subidas e descidas, já no teste de sentar e levantar da cadeira 25 (80%) pacientes não atingiram o número previsto de repetições.

**Tabela 4.** Valores de desempenho funcional obtidos através do TD6.

<b>Variáveis</b>	<b>(n=31)</b>
<b>Teste do degrau de 6 minutos (TD6)</b>	
<b>Repetições</b>	88,7±38,8
<b>Capacidade funcional (%)</b>	65,3±24,6
<b>Teste de Sentar-Levantar da cadeira (TSL)</b>	
<b>Repetições</b>	31,3±11,4
<b>Capacidade funcional (%)</b>	75,8±25,5

Dados expressos em média ± desvio padrão.

A Tabela 5, apresenta os valores do teste eletromiográfico de contração voluntária máxima dos extensores de joelho dos indivíduos.

**Tabela 5:** Valores de força muscular obtidos através do teste eletromiográfico.

<b>Variáveis</b>	<b>(n=31)</b>
<b>CVM Pico</b>	998,5(997,2-999,9)
<b>CVM Média</b>	134,8(94,56-326,04)
<b>CVM Normal</b>	1,79(0,95-2,32)
<b>Massa Corporal (Kg)</b>	82,2±14,5

Legenda: CVM: Contração Voluntária Máxima.

Dados expressos em média ± desvio padrão em mediana ± intervalo interquartilico.

Não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre a FMR (PImáx e PEmáx) e o desempenho físico no TD6 e TSL com a CVMn, CVMmédia e FAM (Fadiga amplitude do sinal).

Em relação as demais correlações, constatamos correlação forte negativa significativa entre a Fadiga de frequência mediana (Fadiga MF) com a PEmáx% previsto e com o desempenho físico no TD6 e TSL (Tabela 6).

**Tabela 6:** Correlações entre Fadiga de Frequência Mediana com a PEmáx% prevista e com o desempenho físico e cálculo da capacidade funcional no TD6 e TSL.

Variáveis	Fadiga	
	r	p
Nº TD6	-0,991	0,009
CF TD6	-0,997	0,003
Nº TSL	-0,993	0,007
CF TSL	-0,997	0,003
PEmáx% prev	-1,0	0,01

Legenda: TD6: teste do degrau de 6 minutos. CF: capacidade funcional. TSL: teste de sentar e levantar da cadeira.

Além disso, houve correlações positivas moderadas entre a maior PEmáx com o desempenho no TD6 ( $r=0,55$ ;  $p<0,001$ ) e no TSL ( $r=0,385$ ;  $p<0,032$ ). Indicando que quanto maior a força muscular expiratória, maior será o número de subidas no degrau e o número de repetições de sentar e levantar da cadeira.

#### 4. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a força muscular respiratória, desempenho funcional e força e fadiga muscular periférica em pacientes pós-COVID-19; e, verificar se há correlação entre a força muscular respiratória e desempenho funcional com a força/fadiga dos músculos extensores de joelho.

Os principais achados foram: 1) predomínio do sexo feminino (58%); 2) média de idade de 52 anos; 3) média de IMC referente ao limite entre sobrepeso e obesidade (29,9 kg/m<sup>2</sup>); 4) sinais vitais (PAS, PAD, FC, FR e SpO<sub>2</sub>) dentro dos padrões de normalidade; 5) indivíduos ativos e muito ativos sendo apenas 38,6% da amostra total; 6) entre os pacientes avaliados, 20 (64,5%) apresentaram uma PImáx abaixo do limite inferior previsto e 26 (83,8%) em relação a PEmáx, caracterizando fraqueza muscular respiratória; 7) a capacidade funcional dos pacientes avaliados está abaixo do considerado normal (<80%); 8) houve correlação entre fadiga muscular dos extensores de joelho e força muscular expiratória e desempenho físico nos testes TD6 e TSL; 9) não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre a FMR e o desempenho físico no TD6 e TSL com a força dos extensores de joelho e a FAM.

Neste estudo, a prevalência de contaminados serem do gênero feminino corrobora com o achado de De Melo e Moraes *et al.* (2022) de 52,4%. Porém, vai contra a *Chinese Center for Disease Control And Prevention* (2020), que traz um predomínio do gênero masculino de 51,4%.

A *Chinese Center for Disease Control And Prevention* (2020), traz como resultado de suas pesquisas que, a maior parte dos infectados pelo coronavírus possuem entre 30 e 69 anos. O presente estudo apresentou uma média dentro desse parâmetro (em torno de 52 anos).

O fato da média de pacientes apresentar um IMC equivalente a sobrepeso também vai de acordo com o estudo de De Melo e Moraes *et al.* (2022), que obteve uma média de 28,6%. A obesidade é um dos fatores de risco para as formas mais agressivas da COVID-19, que podem levar a internações hospitalares e suas consequências (fraqueza muscular respiratória e periférica) (GUIMARÃES, 2020; PIRES; TELLES, 2020; SHEEHY, 2020).

O baixo percentual de voluntários ativos fisicamente para a pesquisa (38,6% da amostra total) é observado também no estudo de Celis-Morales *et al.* (2020), em que eles observaram uma queda de 7% a 38% na quantidade de passos dados diariamente de 30

milhões de usuários dos monitores de movimento Fitbit, durante o mês de início da pandemia de COVID-19. Tal resultado se dá principalmente devido ao isolamento social que as pessoas realizaram neste período e às internações prolongadas nos hospitais.

A fraqueza muscular respiratória presente nos pacientes do estudo, pode ser explicada pela especulação de que os danos causados pelo coronavírus podem levar a uma disfunção física residual e pulmonar de vários graus. Além disso, a imobilização no leito traz como efeito adverso disfunção e fraqueza muscular generalizada (YANG e YANG, 2020).

Em relação à média de indivíduos apresentarem uma capacidade funcional de 65,3% nos testes de desempenho físico (TD6 e TSL), estando abaixo de 80%, o estudo de Betschart *et al.* (2021), também traz os mesmos resultados, principalmente em pacientes que obtiveram a forma grave da doença. O estudo de Cao *et al.*, (2021) objetivou comparar pacientes infectados e não infectados pelo coronavírus SARS-CoV-2, também apresenta como resultado a diminuição da capacidade funcional nessa população, que teve uma média de 495m entre os infectados e de 569m entre os não infectados. Ambos os estudos comentados utilizaram o TC6 como teste avaliativo.

A falta de uma correlação entre a força muscular respiratória com a força muscular periférica (extensores de joelho), vai contra o achado do estudo de De Melo e Moraes *et al.* (2022), que traz que há uma associação entre a força muscular inspiratória e periférica (músculos extensores de joelho) em pacientes pós-COVID-19 ( $p < 0,0001$ ;  $r = 0,455$ ), tal diferença pode estar relacionada ao número de dados coletados, sendo 396% maior que a desse estudo. Ainda, ressalta-se que outros autores mostram ter associação entre força muscular respiratória e a força muscular periférica em idosos (SIMÕES *et al.*, 2010). Outro fator que pode ter colaborado para essa diferença de resultados pode ser o fato de que alguns pacientes avaliados nesse estudo já estavam em tratamento de reabilitação cardiorrespiratória quando os testes de desempenho funcional e de força muscular periférica foram aplicados. O estudo de revisão de literatura de Zabotto e Ridier (2022), traz que a reabilitação pós-COVID-19 possui efeito benéfico, incluindo melhora na função respiratória e ganho da força e resistência. O ganho de força muscular nos membros inferiores foi um achado no estudo de caso de Frigeri *et al.* (2022), além de um aumento de 62% na capacidade cardiorrespiratória, após 2 meses de tratamento fisioterapêutico.

**Limitações do estudo**

Este estudo apresenta algumas limitações, como, a falta de 27 dados de fadiga muscular que foram perdidos na etapa de análise dos mesmos, impactando nos resultados, além disso, a pandemia de COVID-19 impossibilitou o atendimento na clínica de fisioterapia do UNISAGRADO durante a primeira metade do projeto, por isso, alguns pacientes avaliados já estavam realizando tratamento de reabilitação em fisioterapia cardiorrespiratória antes da avaliação, o que não trouxe resultados imediatos.

## **5. CONCLUSÃO**

Conclui-se que foi possível observar associação entre fadiga muscular dos extensores de joelho e força muscular expiratória e desempenho físico nos testes de campo avaliados (TD6 e TSL). Sugerindo que quanto menor o desempenho físico maior será a fadigabilidade e prevalência do uso de fibras tipo II. No entanto, não foi possível evidenciar associação entre a força muscular respiratória e o desempenho físico com a força muscular dos extensores de joelho em indivíduos pós-COVID-19.

## REFERÊNCIAS

ALEMANNO F. *et al.* COVID-19 cognitive deficits after respiratory assistance in the subacute phase: A COVID-rehabilitation unit experience. **PLoS ONE**, v.16, n. 2, p.e0246590, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246590>

AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med.**, v.166, p.111-7, 2002.

ARBILLAGA, A. *et al.* Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales. **Sociedad Española de Neumología e Cirugía Torácica**. Março, 2020. [acesso em 14 abr 2020]. Disponível em: <[http://svmeifr.com/wp-content/uploads/2020/03/COVID19-SEPAR-26\\_03\\_20.pdf](http://svmeifr.com/wp-content/uploads/2020/03/COVID19-SEPAR-26_03_20.pdf)>.

BARRETO, M. L. *et al.*, O que é urgente e necessário para subsidiar as políticas de enfrentamento da pandemia de COVID-19 no Brasil? **Rev. bras. epidemiol.**, v.23, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200032>

BAURU, Prefeitura municipal de Bauru. Coronavírus, informe epidemiológico. Disponível em <[https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/sist\\_noticias/36584/arq\\_36584\\_406.pdf](https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/sist_noticias/36584/arq_36584_406.pdf)> Acesso em 18 de março de 2022

BENEDETTI, T.B.; MAZO, G.Z.; BARROS, M.V.G. Aplicação do questionário internacional de atividades físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília v. 12 n. 1 p. 25-34 jan./mar. 2004.

BERTOLUCCI, P. H. F. *et al.* O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, vol.52, n.1, p.01-07, 1994.

BETSCHART, M. *et al.* Feasibility of an Outpatient Training Program after COVID-19. **Int J Environ Res Public Health**. 2021 Apr 9;18(8):3978. doi:10.3390/ijerph18083978.

- BLACK, L. F; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Respir Dis**, v. 99, n .5, p.696-702,1969.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE 2022. Site <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em 18/03/2022.
- BRUCKI, S.M. *et al.* Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.61, n.3B, p. 777-781, 2003.
- BRUGLIERA, L., *et al.* Nutritional management of COVID-19 patients in a rehabilitation unit. **Eur J Clin Nutr**, v.74, p.860–863, 2020.  
<https://doi.org/10.1038/s41430-020-0664-x>
- CAO, J., *et al.* Three-month outcomes of recovered COVID-19 patients: prospective observational study. **Ther Adv Respir Dis**. 2021. doi: 10.1177/17534666211009410.
- CELIS-MORALES, C., *et al.* . Inactividad física y sedentarismo. La otra cara de los efectos secundarios de la Pandemia de COVID-19. **Rev. méd. Chile**, Santiago, v.148, n. 6, p. 885-886, jun. 2020. Disponível em:  
<[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872020000600885&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872020000600885&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em 11 de setembro de 2022.
- Chinese Center for Disease Control and Prevention. The novel coronavirus pneumonia emergency response epidemiology team the epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. **China CDC Weekly**. 2020;2(8)113-22.
- CÔMODO, A. R. O. *et. al.* Utilização da bioimpedância para avaliação da massa corpórea. **Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. Projeto Diretrizes**, 2009. Disponível em: [http://www.projetodiretrizes.org.br/8\\_volume/39-Utilizacao.pdf](http://www.projetodiretrizes.org.br/8_volume/39-Utilizacao.pdf). Acesso em 20 de abril de 2017.
- CROZARA, L. F. *et al.* Motor readiness and joint torque production in lower limbs of older women fallers and non-fallers. **J Electromyogr Kinesiol** (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.04.016>

DE MELO MORAES, H. B. *et al.* Análise do perfil de pacientes pós-COVID-19: um estudo de correlação entre força muscular respiratória e força muscular periférica. **ASSOBRAFIR Ciência**, v. 13, p. 0-0, 2022. Disponível em: <<https://assobrafirciencia.org/article/10.47066/2177-9333.AC.2020.0038/pdf/assobrafir-13-e44656.pdf>>. Acesso em 06 de setembro de 2022.

FERREIRA, M. M; RODRIGUES, R. A. F. **A biopolítica da pandemia e seu impacto no cotidiano**. 2020.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J Psychiatr Res**. Nov; v.12, n.3, p.189-98, 1975. doi: 10.1016/0022-3956(75)90026-6. PMID: 1202204.

FRIGERI, E. R. *et al.* EFEITOS DA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS SOBRE ASPECTOS DE SAÚDE DE ADULTOS EM REABILITAÇÃO PÓS-COVID-19. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, [S. l.], v. 7, p. e30504, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.unoesc.edu.br/apeusmo/article/view/30504>>. Acesso em: 3 out. 2022.

FURLANETTO, K. C.; HERNANDES, N. A.; MESQUITA, R. B. Recursos e técnicas fisioterapêuticas que devem ser utilizadas com cautela ou evitadas em pacientes com COVID-19. **Comunicação Oficial COVID-19 ASSOBRAFIR**. [acesso em 15 dez 2020]. Disponível em: <https://assobrafir.com.br/covid-19-recursos-e-tecnicas-que-devem-ser-utilizadas-comcautela-ou-evitadas/>

GULLO, M. C. A Economia na Pandemia Covid-19: Algumas Considerações/The Economy in Pandemic Covid-19: Some Considerations. **ROSA DOS VENTOS-Turismo e Hospitalidade**, v. 12, n. 3, 2020.

HOLMES, E. A. *et al.* Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic: a call for action for mental health science. **Lancet Psychiatry**, 2020. pmid:32304649

MAO, L. *et al.* Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. **JAMA Neurol**, v.77, p. 683–690, 2020.

pmid:32275288

MATSUDO, S. M. *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.6, n.2, p.05-18, 2001.

MONTES DE OCA, M. *et al.* Chronic obstructive pulmonary disease: evaluation of exercise tolerance using three different exercise tests. **Arch Bronconeumol**. v.37, n.2, p.69-74, 2001.

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v.32, n.6, p.719-727, 1999.

OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Alerta Epidemiológico Complicações e sequelas da COVID-19**. Brasília, agosto de 2020. Disponível em <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_docman&view=download&slug=alerta-epidemiologico-complicacoes-e-sequelas-da-covid-19&Itemid=965#:~:text=A%20principal%20sequela%20nos%20pacientes,rial%20hialino%20nas%20membranas%20alveolares.>](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&slug=alerta-epidemiologico-complicacoes-e-sequelas-da-covid-19&Itemid=965#:~:text=A%20principal%20sequela%20nos%20pacientes,rial%20hialino%20nas%20membranas%20alveolares.>) Acesso em 26 de março de 2021

OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa COVID-19** - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil. Brasília, 2021. Disponível em <https://www.paho.org/pt/covid19#:~:text=Foram%20confirmados%20no%20mundo%20107.423,12%20de%20fevereiro%20de%202021.> Acesso em 18 de março de 2022

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. Interim Guidance. **World Health Organization**. 13th March 2020. [acesso em 16 dez 2020]. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331446>>

ORNELL, F. *et al.* Pandemia de medo e COVID-19: impacto na saúde mental e possíveis estratégias. **Revista debates in psychiatry**, 2020.

PARDINI, R. *et al.* Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ – versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 9, p. 45-51, 2001.

PESSOA, B. V. *et al.* Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. **Fisioter. Mov.**, v.25, n.1, p.105-115, 2012.

PESSOA, B. V. *et al.* Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Braz J Phys Ther.**, v.18, n.3, p.228-36, 2014.

PIRES, A. C. C.; TELLES, S. C. L. Fisioterapia respiratória na pandemia de Covid-19. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo , v. 27, n. 2, p. 112, June 2020 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-29502020000200112&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502020000200112&lng=en&nrm=iso)>. access on 16 Dec. 2020. Epub July 31, 2020. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/00000027022020>.

ROONEY, S.; WEBSTER, A.; PAUL, L. Systematic Review of Changes and Recovery in Physical Function and Fitness After Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Coronavirus Infection: Implications for COVID-19 Rehabilitation. **Phys Ther.** Sep, v.100, n.10, p.1717-1729, 2020. doi: 10.1093/ptj/pzaa129. PMID: 32737507; PMCID: PMC7454932.

SARAIVA, A. C. L. *et al.* Recursos terapêuticos para pacientes com sintomas leves da COVID-19. **ASSOBRAFIR Ciência**. Ago; v.11, Supl 1, p.65-71, 2020.

SHEEHY, L. M. Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. **JMIR Public Health Surveill** May 8; v.6, n.2, p.e19462, 2020. doi: 10.2196/19462. PMID: 32369030; PMCID: PMC7212817.

SIMÕES, L. A. *et al.* Relação da função muscular respiratória e de membros inferiores de idosos comunitários com a capacidade funcional avaliada por teste de caminhada. **Rev. Bras. Fisioter.** v.14, n.1, p.24-30, 2010. PMid:20414558.

VARATHARAJ, A. *et al.* Neurological and neuropsychiatric complications of COVID-19 in 153 patients: a UK-wide surveillance study. **Lancet Psychiatry**, v.0, 2020.

pmid:32593341

VERMEEREN, M.A.P. *et al.* Prevalence of nutritional depletion in large out-patient population of patients with COPD. **Respir Med**, v.100, n.8, p.1349-55, 2006.

WANG, C. *et al.* Immediate Psychological Responses and Associated Factors during the Initial Stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) Epidemic among the General Population in China. **Int J Environ Res Public Health**, v.17, 2020.

pmid:32155789

YANG, L.-L.; YANG, T. Reabilitação pulmonar para pacientes com doença de coronavírus 2019 (COVID-19). **Doenças Crônicas e Medicina Translacional**, 6: 79-86. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2020.05.002>

ZABOTTO, J. L de A; RIDIER, K. D de F. Atuação da fisioterapia na reabilitação pós-covid-19: uma revisão bibliográfica. **Simpósio de Educação Física e Fisioterapia**. 2022.

## APÊNDICE A

### Termo de Compromisso Livre e Esclarecido

*Título do Projeto: “FUNÇÃO RESPIRATÓRIA E FORÇA E FADIGA MUSCULAR EM PACIENTES PÓS-COVID-19”*

*Citar endereço completo e telefone: Rua R. Irmã Arminda, 10-50 - Jardim Brasil, Bauru - SP, Telefones: (16) 2107-7056*

*Pesquisadora responsável: Profa. Dra. Bruna Varanda Pessoa Santos*

*Local em que será desenvolvida a pesquisa: Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO)*

*Itens:*

□ **Resumo:** O participante da pesquisa responderá alguns questionários como o de identificação e características pessoais (Questionário Inicial), e serão avaliados por meio da avaliação do nível de atividade física, da capacidade cognitiva, e as escalas de avaliação da ansiedade e depressão, da falta de ar ao realizar as atividades cotidianas e questionário de qualidade de vida. E, será submetido a medida de peso e altura, teste de função pulmonar (entrada e saída de ar dos pulmões), avaliação da composição do corpo, avaliação da força dos músculos da respiração, medida da circunferência da axila, na altura do processo xifoide e da cicatriz umbilical, testes de subir e descer um degrau, de sentar e levantar da cadeira e de equilíbrio/mobilidade, e avaliação da força e fadiga muscular. Todos os testes serão realizados com medida contínua da frequência cardíaca e oxigenação do sangue, bem como da falta de ar e cansaço muscular. As informações obtidas serão exclusivamente utilizadas para fins científicos.

□ **Riscos e Benefícios:** O presente estudo não evidencia prejuízos que possam ser deletérios aos indivíduos. Quando os indivíduos forem submetidos aos bateria de desempenho físico versão curta (avaliação da mobilidade e equilíbrio), teste do degrau de seis minutos e de sentar-levantar da cadeira e avaliação da força e fadiga muscular estarão sujeitos a riscos ligados a sua execução, porém esse fato é minimizado quando inclui-se indivíduos que apresentem, previamente, exames que comprovam a boa condição física e que possuam liberação médica para a realização de exercícios. Além disso, a equipe será adequadamente treinada tanto no aspecto operacional quanto no aspecto de tomada de decisão em relação aos critérios de interrupção do teste. Todos os testes serão

realizados por dois ou mais avaliadores, os quais receberão treinamento específico para o manuseio dos equipamentos, bem como para decidir o momento de interrupção do teste, verificando os sinais vitais e a sintomatologia relatada pelo indivíduo, e até mesmo para socorrê-lo caso ocorra alguma intercorrência. No que se refere à realização dos testes, o avaliador se preocupará em fornecer as condições básicas para a programação do teste e orientações para o indivíduo conforme o CONSENSO NACIONAL DE ERGOMETRIA (1995) e NORMATIZAÇÃO DE TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DE EXAMES EM ERGOMETRIA E ERGOESPIROMETRIA (2003). É de se esperar que os indivíduos pós-COVID-19 apresentem aumento da frequência cardíaca, queda da oxigenação, dor e/ou cansaço muscular de membros superiores e inferiores após os testes, porém esses sintomas desaparecerão em poucos dias ou até mesmo com o repouso após os testes, não evidenciando, dessa forma, prejuízos que possam ser deletérios aos mesmos.

Em relação aos benefícios científicos, este estudo contribui com informações de relevância que devem acrescentar elementos importantes à literatura, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos. Quanto aos benefícios sociais, os indivíduos serão avaliados por meio de peso e altura, teste de função pulmonar (entrada e saída de ar dos pulmões), e avaliação da força dos músculos da respiração, da capacidade de subir um degrau e sentar e levantar da cadeira, e da força dos músculos das pernas, com concomitante feedback e relatório redigido por parte da equipe no que se refere aos resultados obtidos por meio destas avaliações. Nesse sentido, caso sejam identificados eventuais problemas cardíacos e/ou respiratórios, o indivíduo será encaminhado para acompanhamento com cardiologista ou pneumologista caso necessário.

**Custos e Pagamentos:** Não existirão encargos adicionais associados à participação do sujeito de pesquisa neste estudo.

**Confidencialidade**

Eu..... entendo que, qualquer informação obtida sobre mim, será confidencial. Eu também entendo que meus registros de pesquisa estão disponíveis para revisão dos pesquisadores. Esclareceram-me que minha identidade não será revelada em nenhuma publicação desta pesquisa; por conseguinte, consinto na publicação para propósitos científicos.

**Direito de Desistência**

Eu entendo que estou livre para recusar minha participação neste estudo ou para desistir a qualquer momento e que a minha decisão não afetará adversamente meu tratamento na clínica ou causar perda de benefícios para os quais eu poderei ser indicado.

**Consentimento Voluntário.**

Eu certifico que li ou foi-me lido o texto de consentimento e entendi seu conteúdo. Uma cópia deste formulário ser-me-á fornecida. Minha assinatura demonstra que concordei livremente em participar deste estudo.

Assinatura do participante da pesquisa: .....

Data:.....

Eu certifico que expliquei a(o) Sr.(a) ....., acima, a natureza, o propósito, os benefícios e os possíveis riscos associados à sua participação nesta pesquisa, que respondi todas as questões que me foram feitas e testemunhei assinatura acima.

Assinatura do Pesquisador Responsável:.....

Data:.....

**APÊNDICE B****Ficha de avaliação aplicada nos pacientes**

Data da Avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

Gênero: F ( ) M ( ) Outro: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Cor: Branco ( ) Negro ( ) Parda ( ) Outro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_

**Diagnóstico Médico:** \_\_\_\_\_**Diagnóstico Funcional:** \_\_\_\_\_**Queixa Principal:**

---

---

---

**HMP:**

---

---

---

**HMA:**

---

---

---

**Outras Patologias:**

---

---

Tabagismo: Fumante Passivo: S ( ) N ( ) Fumante Ativo: S ( ) N ( )

Se sim: Quanto tempo: \_\_\_\_\_ Quantos Cig/Dia: \_\_\_\_\_

Se não: Ex Fumante: S ( ) N ( )

Período: \_\_\_\_\_ Quanto tempo parou: \_\_\_\_\_ Quantos Cig/Dia: \_\_\_\_\_

Etilismo: S ( ) N ( ) Quantidade/dia: \_\_\_\_\_

Realiza Fisioterapia Atualmente: S ( ) N ( )

Frequência: \_\_\_\_\_

Realiza Atividade Física: S ( ) N ( )

Qual: \_\_\_\_\_

Frequência: \_\_\_\_\_

### Antropometria:

PA: \_\_\_\_\_ mmHg FC: \_\_\_\_\_ Bpm FR: \_\_\_\_\_ SpO2: \_\_\_\_\_ %

Peso: \_\_\_\_\_ Kg Altura: \_\_\_\_\_ cm IMC: \_\_\_\_\_

### Medicação:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Anti-agregante plaquetário | <input type="checkbox"/> Antibiótico    | <input type="checkbox"/> Analgésico        |
| <input type="checkbox"/> Diurético                  | <input type="checkbox"/> Anticoagulante | <input type="checkbox"/> Insulina          |
| <input type="checkbox"/> Anti-hipertensivo          | <input type="checkbox"/> Sinvastatina   | <input type="checkbox"/> Anti-inflamatório |
| <input type="checkbox"/> Antipirético               | <input type="checkbox"/> Corticoide     | <input type="checkbox"/> Anticonvulsivante |
| <input type="checkbox"/> Broncodilatador            |   |  |

Obs: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Observações:

Abdome: \_\_\_\_\_

MMSS: \_\_\_\_\_

MMII: \_\_\_\_\_

Internação: S ( ) N ( ) Tempo: \_\_\_\_\_ Dias

UTI: S ( ) N ( ) Tempo: \_\_\_\_\_ Dias

Enfermaria: S ( ) N ( ) Tempo: \_\_\_\_\_ Dias

**Testes Pneumofuncionais:**

<i>Manovacuometria</i>	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida
<b>PI<sub>MÁX</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</b>			
<b>PE<sub>MÁX</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</b>			
<i>Se necessário</i>	4ª Medida	5ª Medida	

**Teste de Cadeira de Dois Minutos (TCad-2min)**

Teste n°: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Temperatura Ambiente: \_\_\_\_\_°C

	SpO2 (%)	FC (bpm)	Dispneia	Dor no peito	Fadiga de MMII	PA (mmHg)
<b>Repouso</b>						
<b>1'</b>						
<b>2'</b>						
<b>Rec 20"</b>						
<b>Rec 1'</b>						

Número – Sentar e Levantar da Cadeira: \_\_\_\_\_

**Teste de Degrau de Seis Minutos (TD6)**

Teste n°: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Temperatura Ambiente: \_\_\_\_\_°C

	SpO2 (%)	FC (bpm)	Dispneia	Dor no peito	Fadiga de MMII	PA (mmHg)
<b>Repouso</b>						
<b>2'</b>						
<b>4'</b>						
<b>6'</b>						
<b>Rec 1'</b>						
<b>Rec 3'</b>						
<b>Rec 6'</b>						

Número de Subidas e Descidas no Degrau: \_\_\_\_\_

## ANEXO A

## Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (CEP)



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** FUNÇÃO RESPIRATÓRIA E FORÇA E FADIGA MUSCULAR EM PACIENTES PÓS-COVID-19

**Pesquisador:** Bruna Varanda Pessoa Santos

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 44839621.4.0000.5502

**Instituição Proponente:** Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.629.374

**Apresentação do Projeto:**

A proposta apresentada refere-se à temática atual da pandemia pela COVID-19 e suas consequências físicas, respiratórias e funcionais, e será conduzida pelos pesquisadores do curso de fisioterapia. Esse estudo é classificado como transversal observacional, com amostragem de conveniência de 30 sujeitos adultos acometidos pela COVID-19, os quais serão submetidos às avaliações física, mental, funcional e respiratória.

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo a proposta, os objetivos são: "Avaliar a função respiratória, força e fadiga muscular, ansiedade e depressão, capacidade ao exercício e qualidade de vida em pacientes pós-COVID-19, bem como verificar se há correlação entre essas variáveis".

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os pesquisadores relatam que "o presente estudo não evidencia prejuízos que possam ser deletérios aos indivíduos..." e que os riscos são inerentes à execução dos testes avaliativos. Sequencialmente, existe o apontamento da minimização do risco pelo fato de que no critério de inclusão é necessária a apresentação do aval médico para realização de atividades que exijam esforços, como as propostas nesse estudo atual. Ainda, os pesquisadores acrescentam o cuidado preparatório e de formação para aplicação dos testes: "a equipe será adequadamente treinada tanto no aspecto operacional quanto no aspecto de tomada de decisão em relação aos critérios de

**Endereço:** Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

**Bairro:** Rua Irmã Aminda Nº 10-50

**CEP:** 17.011-160

**UF:** SP

**Município:** BAURU

**Telefone:** (14)2107-7260

**E-mail:** cep@unisagrado.edu.br



Continuação do Parecer: 4.629.374

interrupção do teste. Todos os testes serão realizados por dois ou mais avaliadores, os quais receberão treinamento específico para o manuseio dos equipamentos, bem como para decidir o momento de interrupção do teste, verificando os sinais vitais e a sintomatologia relatada pelo indivíduo, e até mesmo para socorrê-lo caso ocorra alguma intercorrência". Também são destacadas as manifestações clínicas decorrentes da realização dos testes e, segundo os responsáveis, não evidencia-se prejuízos que possam ser deletérios aos participantes da pesquisa.

Quanto aos benefícios, são abordados os aspectos científicos e sociais, os quais permitirão acrescentar novos achados à literatura e propiciar aos participantes à avaliação da condição física e, se esta não for condizente com a normalidade, esses serão encaminhados aos especialistas.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta é atual, pertinente e relevante para área científica principalmente para pneumologia e cardiologia. Todas as etapas da pesquisa foram apresentadas de forma adequada e com rigor científico.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados e estão de acordo com as exigências desse comitê.

#### Recomendações:

Nada a declarar.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado e as etapas subsequentes devem ser enviadas ao CEP conforme cronograma proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1722008.pdf	02/04/2021 09:47:23		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_POS_COVID_19_2021_ATUAL.pdf	02/04/2021 09:47:11	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
 Bairro: Rua Imã Armanda Nº 10-50 CEP: 17.011-160  
 UF: SP Município: BAURU  
 Telefone: (14)2107-7260 E-mail: cep@unisagrado.edu.br



Continuação do Parecer: 4.629.374

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Pos_COVID_Bruna_ATUAL.pdf	02/04/2021 09:42:06	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_CEP_assinada.pdf	23/03/2021 22:23:02	Bruna Varanda Pessoa Santos	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BAURU, 05 de Abril de 2021

---

**Assinado por:**  
Bruno Martinelli  
(Coordenador(a))

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
 Bairro: Rua Imã Armanda Nº 10-50 CEP: 17.011-160  
 UF: SP Município: BAURU  
 Telefone: (14)2107-7260 E-mail: cep@unisagrado.edu.br

**ANEXO B**  
**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA**

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem com 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 a 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-se 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-se 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

**ANEXO C**  
**MINIEXAME DO ESTADO MENTAL**

Agora faremos algumas perguntas para saber como está sua memória. Sabemos que, com o tempo, as pessoas vão tendo mais dificuldades para se lembrarem das coisas. Não se preocupe com o resultado das perguntas.

1. Qual o dia que nós estamos?

Dia da semana ( )                      Dia ( ) Mês ( )                      Ano ( )                      Hora aproximada ( )

2. Onde nós estamos?

Local específico ( )                      Local ( )                      Endereço ( )                      Cidade ( )                      Estado ( )

3. Repita as palavras (um segundo para dizer cada uma, depois perguntar ao idoso todas as três):

VASO ( ) CARRO ( ) TIJOLO ( )

Se o idoso não conseguiu repetir as três, repita até que ele aprenda todas as palavras. Conte as tentativas e registre: (até 5 vezes) Tentativas: \_\_\_\_\_

4. Se de 100 forem tirados 7, quanto resta? E se tirarmos mais 7, quanto resta? (total de 5 subtrações).

a) 93 ( )                      b) 86 ( )                      c) 79 ( )                      d) 72 ( )                      e) 65 ( )

5. Repita as palavras que eu disse há pouco:

\_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( )

6. Mostre um relógio de pulso e pergunte-lhe. O que é isto? Repita com uma caneta.

Relógio ( )

Caneta ( )

7. Repita o seguinte: “NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ”. ( )

8. Siga uma ordem de três estágios:

Pegue o papel com sua mão direita ( )

Dobre-o ao meio ( )

Ponha-o no chão ( )

9. Leia e execute o seguinte (cartão): “FECHE OS OLHOS” ( )

10. Escreva uma frase: \_\_\_\_\_ ( )

11. Copie este desenho (cartão):

12. Soletre a palavra MUNDO de trás para frente ( ).

(não entra na pontuação abaixo)

PONTUAÇÃO: \_\_\_\_\_

### **Pontuação do Miniexame do Estado Mental**

\* Pontuação máxima: 11 questões = 30 pontos

\* Pontuação máxima:

- analfabetos: 18 pontos (se souber escrever o nome, mas não frequentou a escola)

- 1 a 3 anos de escolaridade: 21 pontos ou mais

- 4 a 7 anos de escolaridade: 24 pontos ou mais

- 8 anos ou mais de escolaridade: 26 pontos ou mais Caso a pontuação resulte em menos de 18 pontos, é indicativo de que ele (ela) apresenta perdas cognitivas.