



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**PRISCILA BEZERRA DE LIMA**

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE PACIENTES  
SOBREVIVENTES À COVID-19 EM REABILITAÇÃO AMBULATORIAL**

**SANTARÉM – PARÁ  
2022**

**PRISCILA BEZERRA DE LIMA**

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE PACIENTES  
SOBREVIVENTES À COVID-19 EM REABILITAÇÃO AMBULATORIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Oeste do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre.  
Orientador: Dr. Maxwell Barbosa de Santana.

**SANTARÉM – PARÁ  
2022**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

- L732a Lima, Priscila Bezerra de  
Avaliação da função cardiopulmonar de pacientes sobreviventes à COVID-19 em reabilitação ambulatorial./ Priscila Bezerra de Lima. – Santarém, 2022.  
84 p.: il.  
Inclui bibliografias.
- Orientador: Maxwell Barbosa de Santana.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Saúde Coletiva, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.
1. Avaliação. 2. Cardiopulmonar. 3. COVID-19. I. Santana, Maxwell Barbosa de, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 616.2414

**PRISCILA BEZERRA DE LIMA**

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE PACIENTES  
SOBREVIVENTES À COVID-19 EM REABILITAÇÃO AMBULATORIAL**

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Maxwell Barbosa de Santana (UFOPA)

---

Prof. Dra. Tania Mara Moraes (UFOPA)

---

Prof. Dr. Edgard Morya (IIN-ELS)

---

Prof. Dr. Rodrigo Luis Ferreira da Silva (UEPA)

**SANTARÉM-PARÁ  
2022**

Dedico este trabalho Àquele que, em todos os momentos, foi a minha base para me superar:  
Deus, Criador do nosso Universo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade constante de evolução e aprendizado, pela sua proteção e inspiração.

A minha família, pelo acolhimento e incentivo.

Ao Prof. Dr. Maxwell Santana, por me auxiliar no início dessa grande trajetória de formação como pesquisadora e que se tornou mais uma grande inspiração profissional para mim. Gratidão pelo exemplo, ensinamentos compartilhados, incentivo à pesquisa e confiança.

Às colegas de mestrado (PPGCSA - turma de 2019), como primeira turma, passamos por tantos obstáculos, incluindo uma pandemia (!) que mudou de ponta a cabeça todos os nossos projetos, tanto de vida quanto acadêmicos, e que apesar de todos os percalços, inclusive os pessoais, jamais nos deixamos de lado, abraçamos e acolhemos os problemas das outras para nós e buscamos soluções para chegarmos à esta reta final firmes. Alçamos voos incríveis durante nossa trajetória, “Amigas da Ciência”! - como carinhosa e orgulhosamente nos definimos.

Ao suporte da Clínica Inspirar, principalmente ao Dr. Thiago Sobral e Dra. Débora Justo, pelo apoio, confiança, por embarcarem nessa jornada junto comigo e não medirem esforços para a execução, bem como finalização, deste projeto. Imensamente agradecida.

Aos amigos, por entenderem as ausências e afastamentos. Gratidão pela paciência e incentivo.

Aos pacientes voluntários e seus familiares, objeto de estudo desta pesquisa, por sua autorização e participação e, principalmente, por compartilhar suas histórias de batalha e superação no enfrentamento a esta pandemia que vem assolando o mundo com grandes perdas. Juntos venceremos!

*“O movimento é nossa arma e nossa arte, através dele nós fazemos ciência. Nele depositamos nossos sonhos de trazer à vida, o que sem vida parece estar.”*

*(Nívea Flor)*

## RESUMO

A COVID-19 é uma doença que eclodiu no final de 2019, na China, e se tornou pandêmica em março de 2020 até os dias atuais. Preocupa o fato da COVID-19 ser uma doença que causa, principalmente, alterações do sistema cardiorrespiratório com déficit da função muscular respiratória e da tolerância ao exercício, podendo levar a sequelas a longo prazo. **Objetivo:** avaliar a função cardiopulmonar de pacientes sobreviventes à COVID-19 em reabilitação ambulatorial no município de Santarém. **Material e Método:** Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, foi realizado um estudo analítico-descritivo, longitudinal prospectivo e quantitativo. As etapas da avaliação foram: entrevista através de questionário semiestruturado; espirometria; teste do degrau de seis minutos (TD6), além das escalas de dispneia (MRC), de medida de independência funcional (MIF) e de percepção subjetiva de esforço (Escala de Borg). As análises estatísticas foram feitas no software Microsoft Excel 2010 e no software R. **Resultados e Discussão:** A amostra foi composta por 30 pacientes pós-COVID-19 que realizaram tratamento fisioterapêutico ambulatorial. O sexo masculino foi prevalente (73%), a média de idade foi  $53 \pm 13$  anos, 60% apresentaram a doença em sua forma grave. Avaliou-se que as comorbidades compensadamente controladas não são fatores de risco para a gravidade da doença. A manifestação clínica e a relevância de uma condição patológica podem ser heterogêneas: se a hipertensão era tratada ou não tratada; se o estágio da doença pulmonar crônica era apenas leve ou muito grave com baixos níveis de oxigênio no sangue, existem fatores de confusão a serem considerados. Os primeiros sintomas da doença não definiram nem apresentaram relação com o histórico de internação, tornando-se imprevisível a estabilidade do paciente durante o curso da doença. O comprometimento pulmonar através da tomografia de tórax e o histórico de internação geraram forte impacto com o suporte ventilatório utilizado, onde este último e o tempo de internação estavam diretamente relacionados à gravidade da doença. A espirometria como critério avaliativo para a reabilitação ambulatorial evidenciou distúrbios restritivos. As escalas de funcionalidade demonstraram grau leve da MRC, alterações cognitivas na categoria 6 da MIF. Quando avaliado o TD6, variáveis preditoras mostraram que a diminuição do desempenho no TD6 com o avançar da idade estão fortemente associados, uma vez que há a redução na capacidade física com o envelhecimento. **Considerações finais:** Nesta pesquisa, considerou-se que os pacientes buscaram realizar tratamento fisioterapêutico a nível ambulatorial de forma precoce, cerca de 2 meses após os primeiros sintomas da COVID-19, mas ainda assim apresentavam persistência de sintomas debilitantes, num período médio de 8 meses após o acometimento da COVID-19, todavia com melhora importante da etapa de morbidade da doença, inclusive após o uso de suporte ventilatório na terapêutica (principalmente não invasivo). Torna-se fundamental, a associação de testes de capacidade física às provas de função pulmonar, a fim de se manter o acompanhamento dos pacientes, bem como mensurar o impacto funcional a longo prazo. Logo, há a necessidade de acolher os sobreviventes das primeiras ondas, pois cada vez se fortalece a premissa da síndrome pós-COVID-19.

**Palavras-chave:** Avaliação. Cardiopulmonar. COVID-19. Fisioterapia.



## ABSTRACT

COVID-19 is a disease that broke out in late 2019 in China and became a pandemic in March 2020 to the present day. It is worrying that COVID-19 is a disease that mainly causes changes in the cardiorespiratory system with a deficit in respiratory muscle function and exercise tolerance, which can lead to long-term sequelae. **Objective:** to evaluate the cardiopulmonary function of patients surviving COVID-19 in outpatient rehabilitation in the city of Santarém. **Material and Method:** After approval by the Research Ethics Committee with human beings, an analytical-descriptive, longitudinal, prospective and quantitative study was carried out. The evaluation stages were: interview through a semi-structured questionnaire; spirometry; six-minute step test (6MDT), in addition to dyspnea (MRC), functional independence (FIM) and perceived exertion (Borg scale) scales. Statistical analyzes were performed using Microsoft Excel 2010 software and R software. **Results and Discussion:** The sample consisted of 30 post-COVID-19 patients who underwent outpatient physical therapy treatment. The male sex was prevalent (73%), the mean age was  $53 \pm 13$  years, 60% had the disease in its severe form. Compensatedly controlled comorbidities were found not to be risk factors for disease severity. The clinical manifestation and relevance of a pathological condition can be heterogeneous: whether the hypertension was treated or not; whether the stage of chronic lung disease was only mild or very severe with low blood oxygen levels, there are confounding factors to consider. The first symptoms of the disease did not define nor were related to the hospitalization history, making the patient's stability during the disease unpredictable. Pulmonary involvement through chest tomography and the history of hospitalization generated a strong impact with the ventilatory support used, where the latter and the length of hospital stay were directly related to the severity of the disease. Spirometry as an evaluative criterion for outpatient rehabilitation showed restrictive disorders. The functionality scales showed a mild degree of MRC, cognitive alterations in category 6 of the FIM. When the 6MWD was evaluated, predictive variables showed that the decrease in 6MWD performance with advancing age is strongly associated, since there is a reduction in physical capacity with aging. **Final considerations:** In this research, it was considered that patients sought outpatient physical therapy treatment early, about 2 months after the first symptoms of COVID-19, but still had the persistence of debilitating symptoms, for an average period of 8 months. months after the onset of COVID-19, however with significant improvement in the morbidity stage of the disease, even after the use of ventilatory support in therapy (mainly non-invasive). It is essential to associate physical capacity tests with pulmonary function tests, in order to maintain the follow-up of patients, as well as measure the functional impact in the long term. Therefore, there is a need to welcome the survivors of the first waves, as the premise of the post-COVID-19 syndrome is increasingly strengthened.

**Keywords:** Evaluation. Cardiopulmonary. COVID-19. Physiotherapy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Mapeamento da COVID-19 a nível global .....	18
Figura 2-	Monitoramento da COVID-19 no Brasil e no Pará em relação ao mundo.....	18
Figura 3-	Os genomas, os genes e as proteínas dos diferentes coronavírus .....	19
Figura 4-	Ilustração esquemática da fase inicial da infecção viral pelo SARS-CoV-2 .....	24
Figura 5-	Ilustração esquemática da fase tardia da infecção viral pelo SARS-CoV-2 .....	25
Figura 6-	Interações entre sistemas respiratório, cardiovascular e muscular para fornecimento de energia ao corpo humano .....	34
Figura 7-	Valores percentuais normais dos parâmetros obtidos na espirometria .....	35
Figura 8-	Classificação espirométrica da gravidade da obstrução (VEF1) .....	36
Figura 9-	Classificação espirométrica da gravidade da restrição (CVF) .....	36
Figura 10-	Instrumentos avaliativos do TD6 .....	46
Gráfico 1-	Idade em relação ao Sexo dos pacientes voluntários .....	48
Gráfico 2-	Histórico de utilização de suporte ventilatório pelos pacientes voluntários .....	53
Figura 11-	Nuvem de palavras dos primeiros sintomas relatados na fase aguda da COVID-19 .....	57
Figura 12-	Nuvem de palavras da persistência de sintomas relatados na fase do pós-COVID-19 .....	57
Gráfico 3-	Correlograma das variáveis independentes e dependentes em relação a dados demográficos, espirometria e o TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	65

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Classificação da gravidade em relação às características clínicas de infecções por COVID-19 .....	26
Tabela 2-	Testes de normalidade, comparação de médias e variâncias em relação ao sexo .....	49
Tabela 3-	Exames de confirmação da COVID-19 dos pacientes voluntários .....	49
Tabela 4-	Características sociodemográficas e condições de saúde da amostra .....	51
Tabela 5-	Histórico de doença crônica (R) versus Histórico de internação dos pacientes voluntários .....	54
Tabela 6-	Análise do IMC versus Histórico de Internação dos pacientes voluntários .....	54
Tabela 7-	Histórico de internação versus Histórico de suporte ventilatório (X) dos pacientes com COVID-19 .....	55
Tabela 8-	Sintomatologia relatada durante e no pós-COVID-19 pelos pacientes voluntários .....	56
Tabela 9-	Histórico de internação versus Sintomas pós-COVID-19 (AB) dos pacientes voluntários .....	58
Tabela 10-	Correlação entre os dias de internação e de uso de suporte ventilatório com o comprometimento da TC de tórax dos pacientes com COVID-19 .....	59
Tabela 11-	Nível de correlação entre as variáveis: internação, suporte ventilatório e comprometimento da tomografia de tórax .....	60
Tabela 12-	Distúrbios ventilatórios encontrados nos pacientes voluntários com COVID-19 .....	61
Tabela 13-	Nível de comprometimento restritivo nos pacientes voluntários com COVID-19 .....	61
Tabela 14-	Alterações espirométricas encontradas nos pacientes voluntários pós-COVID-19 .....	62
Tabela 15-	Análise descritiva da mensuração predita e atingida no TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	63
Tabela 16-	Análise de variáveis independentes e dependentes em relação a dados demográficos, espirometria e o TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	64
Tabela 17-	Estimativas do modelo de regressão quando considerado a variável dependente TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	65
Tabela 18-	Estimativas do modelo de regressão quando considerado a variável dependente TD6 com aplicação do algoritmo de seleção de variáveis Stepwise .....	66
Tabela 19-	Sinais vitais pré e pós-TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19....	67
Tabela 20-	Correlação entre as pontuações do TD6 estimada e TD6 atingida dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	68
Tabela 21-	Nível de correlação entre as pontuações do TD6 estimada e TD6 atingida dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	69
Tabela 22-	Mensuração da Escala de Borg pré e pós-TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	69
Tabela 23-	Análise descritiva da escala MIF em relação aos pacientes sobreviventes a COVID-19 após o tratamento fisioterapêutico a nível ambulatorial .....	71
Tabela 24-	Análise descritiva da Escala MRC para dispneia dos pacientes voluntários no pós-COVID-19 .....	72

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	15
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	16
<b>3.1</b>	<b>Aspectos gerais da COVID-19</b> .....	16
3.1.1	Epidemiologia .....	16
3.1.2	Virologia .....	18
3.1.3	Transmissão .....	20
3.1.4	Fisiopatologia e Apresentação Clínica .....	22
3.1.5	Bases diagnósticas e Alternativas terapêuticas .....	26
<b>3.2</b>	<b>Implicações sistêmicas e funcionais da COVID-19</b> .....	28
3.2.1	Alterações Sistêmicas .....	28
3.2.2	Alterações Funcionais .....	30
<b>3.3</b>	<b>Tratamento e assistência fisioterapêutica pós COVID-19</b> .....	32
3.3.1	Conceitos básicos: volumes e capacidades pulmonares .....	32
3.3.2	Testes de esforço e suas implicações hemodinâmicas .....	35
3.3.3	Intervenção Fisioterapêutica: reabilitação cardiorrespiratória .....	38
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	40
<b>4.1</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	40
<b>4.2</b>	<b>Tipo de estudo</b> .....	40
<b>4.3</b>	<b>Local de pesquisa</b> .....	40
<b>4.4</b>	<b>CrITÉRIOS de inclusão e exclusão</b> .....	41
4.4.1	CrITÉRIOS de inclusão .....	41
4.4.2	CrITÉRIOS de exclusão .....	41
<b>4.5</b>	<b>Fontes de informação (amostra/amostragem)</b> .....	41
<b>4.6</b>	<b>Técnicas de coleta de dados</b> .....	42
4.6.1	Entrevista .....	42
4.6.2	Prova de função pulmonar .....	42
4.6.3	Medida de Independência Funcional .....	43
4.6.4	Escala de Dispneia .....	44
4.6.5	Teste do Degrau de Seis Minutos .....	44
<b>4.7</b>	<b>Análise de dados</b> .....	45

<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	47
<b>5.1</b>	<b>Perfil sociodemográfico e condições de saúde</b> .....	47
<b>5.2</b>	<b>Análise da espirometria, do teste do degrau de 6 minutos e das escalas funcionais</b> .....	60
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	72
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74
	<b>APÊNDICES</b> .....	79
	<b>ANEXOS</b> .....	85

## 1 INTRODUÇÃO

A epidemia, até então, da “pneumonia por infecção pelo novo coronavírus” (SARS-CoV-2) eclodiu no final de dezembro 2019 na cidade de Wuhan, na China, e espalhou-se rapidamente, e em março de 2020 já havia se tornado uma emergência de saúde pública de interesse internacional, sendo decretado estado de pandemia da COVID-19, pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (CASCELLA et al., 2020; DO MONTE et al., 2020; JENNINGS et al., 2021; KAMPS; HOFFMANN, 2021).

As espécies de coronavírus (CoVs) são vírus de RNA de sentido positivo não segmentado, geralmente causam doenças entéricas e respiratórias em animais e humanos. O novo coronavírus (SARS-CoV-2) faz parte de um grupo de vírus responsáveis por causar síndromes respiratórias agudas que podem variar de sintomas leves a condições graves, com internação hospitalar, necessidade de ventilação mecânica e significativa taxa de mortalidade. Apesar do comprometimento respiratório, outros sintomas sistêmicos podem ser manifestos, tais como distúrbios neurológicos, cardiovasculares, gastrointestinais e musculoesqueléticos (LI; BAI; HASHIKAWA, 2020; MILEWSKA et al., 2020)

Desde o início do surto da COVID-19 até dezembro de 2021, já havia mais de 263 milhões de casos positivos e mais de 5 milhões de mortes confirmadas em todo o mundo. Nem todos os casos, em particular os assintomáticos, foram diagnosticados e o número real de infecções e mortes foi provavelmente muito maior (JENNINGS et al., 2021; KAMPS; HOFFMANN, 2021).

O SARS-CoV-2, assim como outros vírus de RNA, é propenso à evolução genética enquanto se adapta aos seus novos hospedeiros humanos com o desenvolvimento de mutações ao longo do tempo, resultando no surgimento de múltiplas variantes que podem ter características diferentes em comparação com suas cepas ancestrais (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Apesar da extraordinária velocidade do desenvolvimento de vacinas, sendo distribuídas à população desde o fim de 2020, contra a COVID-19 e dos contínuos esforços de vacinação em massa, incluindo diretrizes que recomendam reforços de vacinas, o surgimento contínuo de novas cepas variantes de SARS-CoV-2 tem ameaçado anular o progresso significativo feito até agora na interrupção da propagação deste vírus (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Recentemente, o Escritório de Estatísticas Nacionais do Reino Unido informou que cerca de um milhão de pessoas relataram ter sintomas prolongados após contraírem a COVID-

19 (> 4 semanas após a infecção) e esse tipo de resultado tem se mostrado em outros países, inclusive no Brasil. Isso demonstra um impacto físico e psicossocial mais amplo, isto é, além da fase aguda da doença (HARVEY-DUNSTAN et al., 2022)

Preocupa o fato da COVID-19 ser uma doença que causa deficiência, principalmente, das funções do sistema cardiorrespiratório e, de acordo, com a gravidade clínica apresentada, pode ocorrer déficit da função muscular respiratória e da tolerância ao exercício, bem como limitações de atividades básicas, envolvendo a capacidade de mobilidade e afetando tarefas rotineiras como: andar e realizar autotransferências (SILVA; SOUSA et al., 2020).

Tendo isso em vista, os pacientes que contraíram a COVID-19, no que concerne às análises da realidade manifestada pelos efeitos orgânicos induzidos pelo SARS-CoV-2, terão a necessidade de suporte terapêutico não só na fase aguda, mas também na fase crônica, no pós-COVID-19. Torna-se de suma importância o monitoramento realizado por profissionais de saúde, dentre eles, o fisioterapeuta, o qual pode desenvolver um programa intensivo de reabilitação física proposto para esses pacientes para a melhoria das sequelas que, segundo a literatura científica, podem persistir por 6 meses a 2 anos após a infecção (SILVA; SOUSA, 2020).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Avaliar a função cardiopulmonar de pacientes sobreviventes à COVID-19 em reabilitação ambulatorial no município de Santarém.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar o perfil de manifestação dos sintomas registrados durante a etapa de morbidade da doença nos pacientes sobreviventes a COVID-19 em reabilitação ambulatorial;

- Verificar possíveis alterações na função cardiopulmonar após a etapa de reabilitação ambulatorial nos pacientes pós-COVID-19;

- Correlacionar as variáveis envolvidas nos testes de função pulmonar e escalas na etapa avaliativa dos pacientes sobreviventes à COVID-19 após reabilitação ambulatorial.



### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Aspectos gerais da COVID-19

##### 3.1.1 Epidemiologia

Em dezembro de 2019, vários pacientes de Wuhan, República Popular da China, desenvolveram pneumonia e insuficiência respiratória que lembrou a epidemia de SARS de 2003, surto de coronavírus que surgiu pela primeira vez em humanos, através de transmissões de animais em mercados ao ar livre, também na China. Já no início de janeiro de 2020, um novo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, foi isolado de amostras de fluido de lavado broncoalveolar de humanos causando um surto sem precedentes na China (YESUDHAS; SRIVASTAVA; GROMIHA, 2020; KAMPS; HOFFMANN, 2021).

O vírus se espalhou primeiro na China e depois para vários países da Ásia antes de chegar à Europa e América do Norte, onde causou grandes surtos durante os dois primeiros meses de 2020: um na Itália no final de janeiro, outro no estado de Washington no início de fevereiro, seguido por Nova York já no final de fevereiro (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

Em 11 de março de 2020, o Diretor-Geral da OMS, Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, anunciou e nomeou que a doença causada por este novo coronavírus, o SARS-CoV-2, era "COVID-19", declarando então estado pandêmico. Nos últimos vinte anos, duas epidemias adicionais de coronavírus ocorreram: o SARS-CoV, já mencionado anteriormente, que provocou uma epidemia em grande escala com início na China, em 2002, e envolvendo duas dezenas de países com aproximadamente 8.000 casos e 800 mortes (taxa de letalidade de 9,6%), e o MERS-CoV que começou na Arábia Saudita, em 2012, e teve aproximadamente 2.500 casos e 800 mortes (taxa de letalidade de 35%) e ainda causa casos esporádicos (ADU-AMANKWAAH et al., 2020; CASCELLA et al. 2020).

Passados os dois primeiros meses de 2021, já havia registros de mais de 120 milhões de casos e mais de 2,5 milhões de mortes atribuídas a COVID-19 em todo o mundo, e mais de 44% de todos os casos e 48% de todas as mortes foram encontrados nas Américas, principalmente nos Estados Unidos, Brasil, Colômbia, Argentina e México (ROJAS et al. 2022).

A nível mundial, considerando o início do surto da COVID-19 até fim de 2021, registrou-se mais de 263 milhões de casos positivos e mais de 5 milhões de mortes confirmadas. Levando em consideração que nem todos os casos, em particular os

assintomáticos, foram diagnosticados, o número real de infecções e mortes provavelmente foi significativamente muito maior (JENNINGS et al., 2021; KAMPS; HOFFMANN, 2021).

Até a presente data desta pesquisa, o Centro de Ciência e Engenharia de Sistemas (CSSE) da Universidade Johns Hopkins através do “Repositório de dados COVID-19” mostrou a visão geral de casos da doença no Brasil e no mundo, conforme ilustra a **Figura 1**.

**Figura 1** – Mapeamento da COVID-19 a nível global.



Fonte: JHU CSSE (2022)

Já entre os estados brasileiros, o estado do Pará saiu do ranking dos dez estados mais acometidos pela COVID-19, mas encontra-se em décimo segundo, contando com 735.351 casos confirmados, 91.077 casos confirmados a cada um milhão de pessoas e 17.974 mortes (**Figura 2**) (JHU CSSE, 2022).

**Figura 2** – Monitoramento da COVID-19 no Brasil e no Pará em relação ao mundo.

Local	Total de casos	Novos casos (1 dia*)	Novos casos (últimos 60 dias)	Casos a cada um milhão de pessoas	Mortes
🌐 Global	457.949.618	1.159.377		58.894	6.044.192
🇧🇷 Brasil	29.374.833	13.809		138.995	655.359
🇵🇷 Pará	<b>735.351</b>	<b>0</b>		<b>91.077</b>	<b>17.974</b>

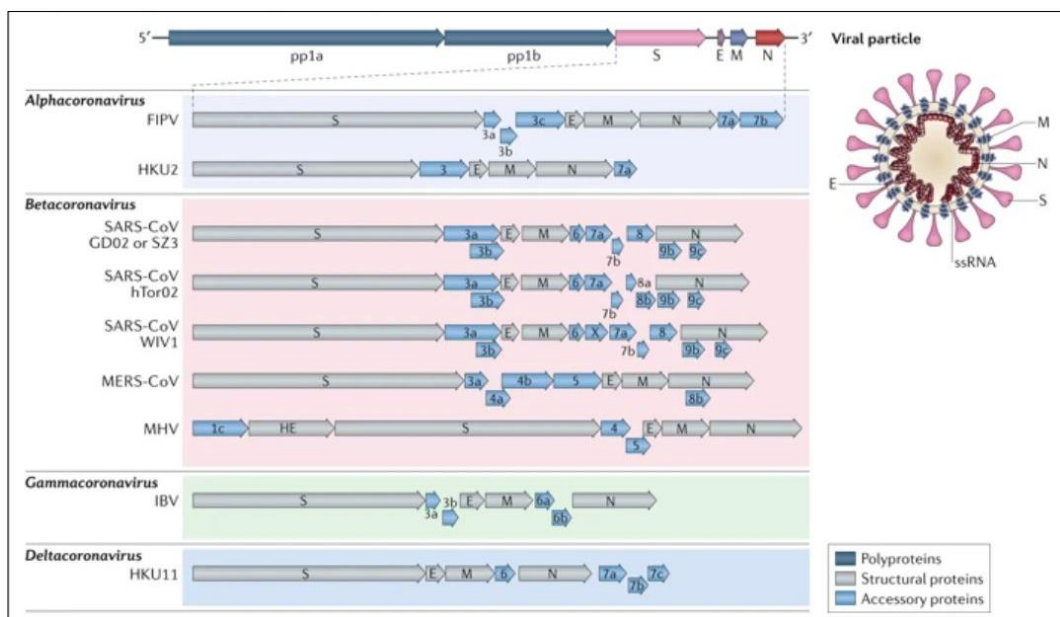
\*É o número de novos casos confirmados do dia mais recente de dados completos, nos últimos três dias

Fonte: JHU CSSE (2022)

### 3.1.2 Virologia

Os coronavírus pertencem a uma imensa família de vírus, a *Coronaviridae*, conhecidos desde 1960, que causam infecções respiratórias em homens e animais. São membros da subfamília *Coronavirinae* e da ordem *Nidovirales*. Esta subfamília consiste em quatro gêneros - *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* e *Deltacoronavirus* - com base em suas relações filogenéticas e estruturas genômicas, conforme mostra a **Figura 3**. Os alfacoronavírus e betacoronavírus infectam apenas mamíferos e geralmente causam doenças respiratórias em humanos e gastroenterite em animais. Os gammacoronavírus e deltacoronavírus infectam aves, mas alguns deles também podem infectar mamíferos (CUI et al, 2019).

**Figura 3** - Os genomas, os genes e as proteínas dos diferentes coronavírus.



Fonte: Cui et al. (2019)

Segundo a descrição de Cui et al. (2020), os coronavírus formam partículas esféricas e envelopadas de 100–160nm de diâmetro e contêm um genoma de RNA de fita simples (ssRNA) de sentido positivo de 27-32 kb de tamanho. Conforme a imagem acima, os dois terços do terminal 5' do genoma codificam uma poliproteína, *pp1ab*, que é posteriormente clivada em 16 proteínas não estruturais que estão envolvidas na transcrição e replicação do genoma. O terminal 3' codifica proteínas estruturais, incluindo pico de glicoproteínas do envelope, a proteína spike (S), envelope (E), membrana (M) e nucleocapsídeo (N).

Os autores supracitados compararam cepas prototípicas e representativas de quatro gêneros de coronavírus: vírus da peritonite infecciosa felina (FIPV), *Rhinolophus* morcego coronavírus HKU2, síndrome respiratória aguda grave coronavírus (SARS-CoV) cepas GD02 e SZ3 de humanos infectados durante a fase inicial da epidemia de SARS e de civetas, respectivamente, SARS-CoV cepa hTor02 de humanos infectados durante as fases média e tardia de a epidemia de SARS, coronavírus relacionado ao morcego SARS (SARSr-CoV) cepa WIV1, síndrome respiratória do Oriente Médio coronavírus (MERS-CoV), vírus da hepatite de camundongo (MHV), vírus da bronquite infecciosa (IBV) e *bulbul* coronavírus HKU11.

Em 2002, também na China, o primeiro SARS-CoV surgiu e desapareceu rapidamente em maio de 2003. Já em 2012, no Oriente Médio, outro coronavírus, o MERS-CoV, foi identificado como uma possível ameaça devastadora mundial, entretanto seu potencial pandêmico até então foi mínimo, visto que a transmissão de pessoa para pessoa era ineficaz. Até que o final de 2019 trouxe informações sobre o surgimento de uma síndrome respiratória aguda grave através de um novo coronavírus (SARS-CoV-2) que se espalhou rapidamente já no início de 2020, causando uma pandemia sem precedentes (MILEWSKA et al., 2020).

O SARS-CoV-2, como outros vírus de RNA, é propenso à evolução genética enquanto se adapta aos seus novos hospedeiros humanos com o desenvolvimento de mutações ao longo do tempo, resultando no surgimento de múltiplas variantes que podem ter características diferentes em comparação com suas cepas ancestrais (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Tendo isso em vista, a evolução genética do SARS-CoV-2 se deu com o surgimento de uma variante globalmente dominante chamada D614G, que foi associada a maior transmissibilidade, mas sem aumento da gravidade da doença de sua cepa ancestral. Desde então, várias variantes do SARS-CoV-2 foram descritas, das quais algumas são consideradas “variantes preocupantes”, devido ao seu impacto na saúde pública, uma vez que estão associados a maior transmissibilidade ou virulência, redução na neutralização por anticorpos obtidos por meio de infecção natural ou vacinação, capacidade de evitar a detecção ou diminuição da eficácia terapêutica ou vacinal (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Com base na recente atualização epidemiológica da OMS, em 11 de dezembro de 2021, cinco variantes preocupantes de SARS-CoV-2 foram identificados desde o início da pandemia:

- **Alfa (B.1.1.7):** primeira variante de preocupação descrita no Reino Unido (Reino Unido) no final de dezembro de 2020;
- **Beta (B.1.351):** relatado pela primeira vez na África do Sul em dezembro de 2020;
- **Gama (P.1):** relatado pela primeira vez no Brasil no início de janeiro de 2021;
- **Delta (B.1.617.2):** relatado pela primeira vez na Índia em dezembro de 2020;
- **Omicron (B.1.1.529):** relatado pela primeira vez na África do Sul em novembro de 2021.

Além dessas variantes, a OMS descreveu e tem estudado mais oito como “variantes de interesse” que são definidas como variantes com marcadores genéticos específicos, são elas: **Epsilon (B.1.427;B.1.429); Zeta (P.2); Eta (B.1.525); Teta (P.3); Iota (B.1.526); Capa (B.1.617.1); Lambda (C.37) e Mu (B.1.621)** (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Apesar da extraordinária velocidade do desenvolvimento de vacinas, sendo distribuída à população desde o fim de 2020, contra a COVID-19 e dos contínuos esforços de vacinação em massa, incluindo diretrizes que recomendam reforços de vacinas, o surgimento contínuo de novas cepas variantes de SARS-CoV-2 ameaça anular o progresso significativo feito até agora na interrupção da propagação do vírus (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

### 3.1.3 Transmissão

Para permanecer no ciclo evolutivo da vida, todos os vírus precisam superar uma série de desafios, como: anexar às células; fundir com suas membranas; liberar seu ácido nucléico na célula; conseguir fazer cópias de si mesmos; e fazer com que suas cópias saiam da célula para infectar outras células. Além disso, os vírus respiratórios devem fazer seu hospedeiro tossir e/ou espirrar para voltar ao ambiente novamente (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

O trato respiratório superior é o local inicial usual de replicação viral do SARS-CoV-2, com infecção descendente subsequente. Ou seja, a transmissão respiratória é o modo de transmissão dominante (KAMPS; HOFFMANN, 2021; ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

O contato direto e a transmissão por fômite (por exemplo, botões de elevador, corrimãos, torneiras de banheiro) são presumidos, mas um modo incomum de transmissão. O Centers for Disease Control and Prevention (CDC) divulgou recentemente uma atualização informando que indivíduos podem ser infectados com SARS-CoV-2 através do contato com

superfícies contaminadas pelo vírus, mas o risco é baixo e não é a principal via de transmissão deste vírus (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

A transmissão vertical raramente ocorre e a transmissão transplacentária foi documentada, mas até o momento não há consenso na literatura. Embora o vírus vivo tenha sido isolado da saliva e fezes e o RNA viral tenha sido isolado de sêmen e doações de sangue, não há casos relatados de transmissão de SARS-CoV-2 por via fecal-oral, sexual ou sanguínea (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

O SARS-CoV-2 é transmitido através de (macro) gotículas com mais de 5-10  $\mu\text{m}$  de diâmetro, comumente referidas como gotículas respiratórias, e através de partículas menores, < 5  $\mu\text{m}$  de diâmetro, que são referidas como núcleos de gotículas ou aerossóis (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

O período de incubação é o tempo aproximado desde a primeira exposição ao vírus até o início dos sintomas ou sinais clínicos, e os pacientes também podem transmitir o vírus nesse período. A incubação média da infecção por SARS-CoV-2 é de cerca de 5 dias, comparável ao dos coronavírus que causam SARS ou MERS, e a maioria dos pacientes desenvolverá sintomas dentro de 11,5 dias após a infecção (YESUDHAS; SRIVASTAVA; GROMIHA, 2020; KAMPS; HOFFMANN, 2021).

As infecções assintomáticas não têm incubação especial devido à ausência de sinais clínicos. Indivíduos sintomáticos e assintomáticos podem transmitir SARS-CoV-2, e cerca de metade dos casos secundários são adquiridos de pessoas pré-sintomáticas no momento da transmissão, sendo que a disseminação viral pode não ser distinguível entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos. No entanto, a transmissão pode ser evitada mantendo uma distância de 2m entre duas pessoas, usando máscaras ao sair e o isolamento de pessoas infectadas (YESUDHAS; SRIVASTAVA; GROMIHA, 2020; GAO et al; 2021; KAMPS; HOFFMANN, 2021).

Com relação à infecciosidade, o pico é atingido cerca de um dia antes do início dos sintomas e diminui dentro de uma semana do início dos sintomas. Até então, não foram documentadas transmissões tardias vinculadas (após um paciente ter sintomas por cerca de uma semana) (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

A importância das infecções assintomáticas como fonte de infecção depende da distribuição na população e da quantidade e duração da eliminação do vírus. No entanto, os sintomas clínicos estão ocultos e só se pode confiar na imunologia ou na tecnologia de detecção de ácidos nucleicos para obter informações sobre a infecção; portanto, esse tipo de fonte infecciosa não pode ser identificado de forma eficaz, tornando muito difícil sua

prevenção e controle. O teste de ácido nucléico deve ser realizado em pessoas que entraram em contato com pacientes diagnosticados ou suspeitos de COVID-19 (GAO et al. 2021).

Após suspeita ou confirmação de infecção por SARS-CoV-2, as pessoas devem ficar em quarentena entre 10 a 14 dias desde que os sintomas apareceram pela primeira vez e 24 horas sem febre, sem o uso de medicamentos para baixar a febre e outros sintomas da COVID-19 estejam melhorando (exceção: perda de paladar e olfato que pode persistir por semanas ou meses após a recuperação e não precisa atrasar o fim do isolamento). Essas recomendações não se aplicam a pessoas imunocomprometidas ou pessoas com COVID-19 grave (GAO et al., 2021; KAMPS; HOFFMANN, 2021).

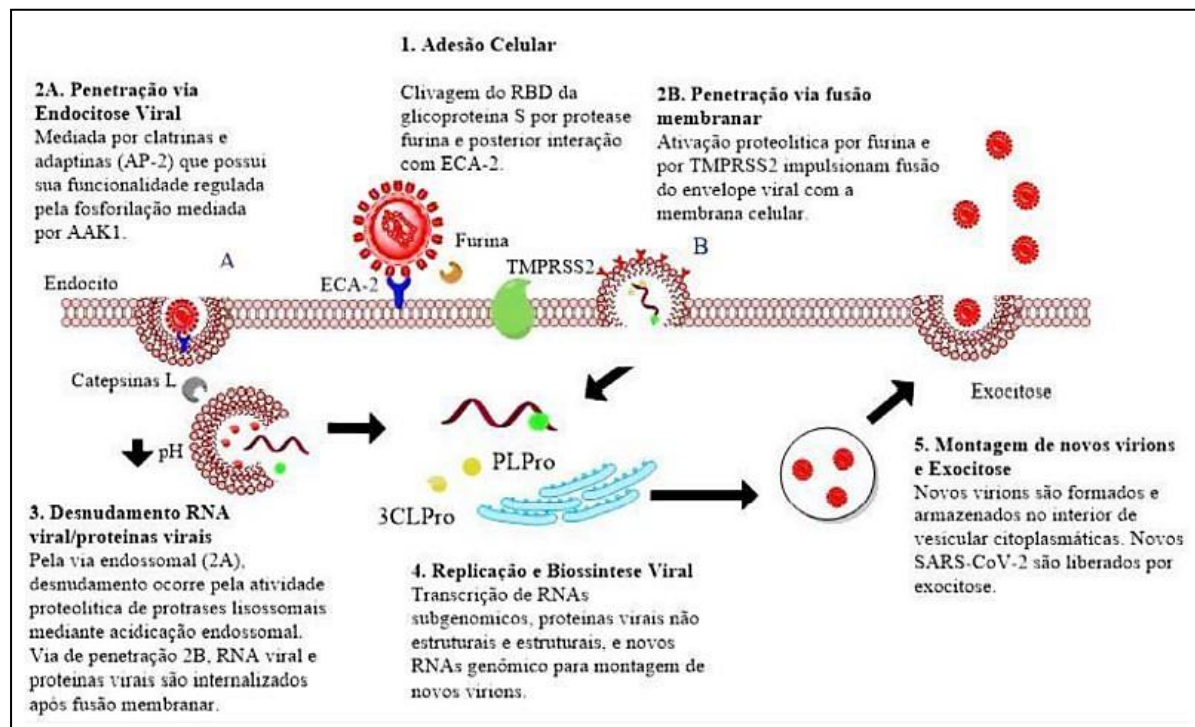
### 3.1.4 Fisiopatologia e Apresentação clínica

O coronavírus é um dos maiores genomas, como já descrito, dentre todos os vírus de RNA que variam de 27 a 32 kb. A endocitose mediada por receptor é o principal processo de entrada do vírus nas células hospedeiras. O SARS-CoV-2 usa receptores da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), que estão presentes no rim, vasos sanguíneos, esôfago superior, enterócitos do íleo, células do miocárdio, células tubulares proximais do rim e células uroteliais da bexiga e, principalmente, nas células epiteliais do trato respiratório alveolar (AT2) do pulmão para infecção viral (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022; CASCELLA et al., 2022).

A proteína spike, responsável pela entrada viral, possui domínios N-terminal e C-terminal, e duas subunidades principais S1 e S2 estão presentes em quase todos os coronavírus. Uma dessas subunidades S1 ou S2 se liga aos receptores do hospedeiro e atua como um domínio de ligação ao receptor (RBD) (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022; CASCELLA et al., 2022).

Duas fases explicam sua patogênese, uma fase inicial caracterizada pela replicação viral (**Figura 4**) seguida por uma fase tardia quando as células do hospedeiro infectadas desencadeiam uma resposta imune com o recrutamento de linfócitos T, monócitos e recrutamento de neutrófilos que libera citocinas como o fator de necrose tumoral- $\alpha$  (**Figura 5**). Como visto na COVID-19 grave, a superativação do sistema imunológico resulta em uma tempestade de citocinas caracterizada pela liberação de altos níveis de citocinas, especialmente IL-6 e TNF- $\alpha$ , na circulação, causando uma resposta inflamatória local e sistêmica (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022; CASCELLA et al., 2022).

**Figura 4** - Ilustração esquemática da fase inicial da infecção viral pelo SARS-CoV-2.

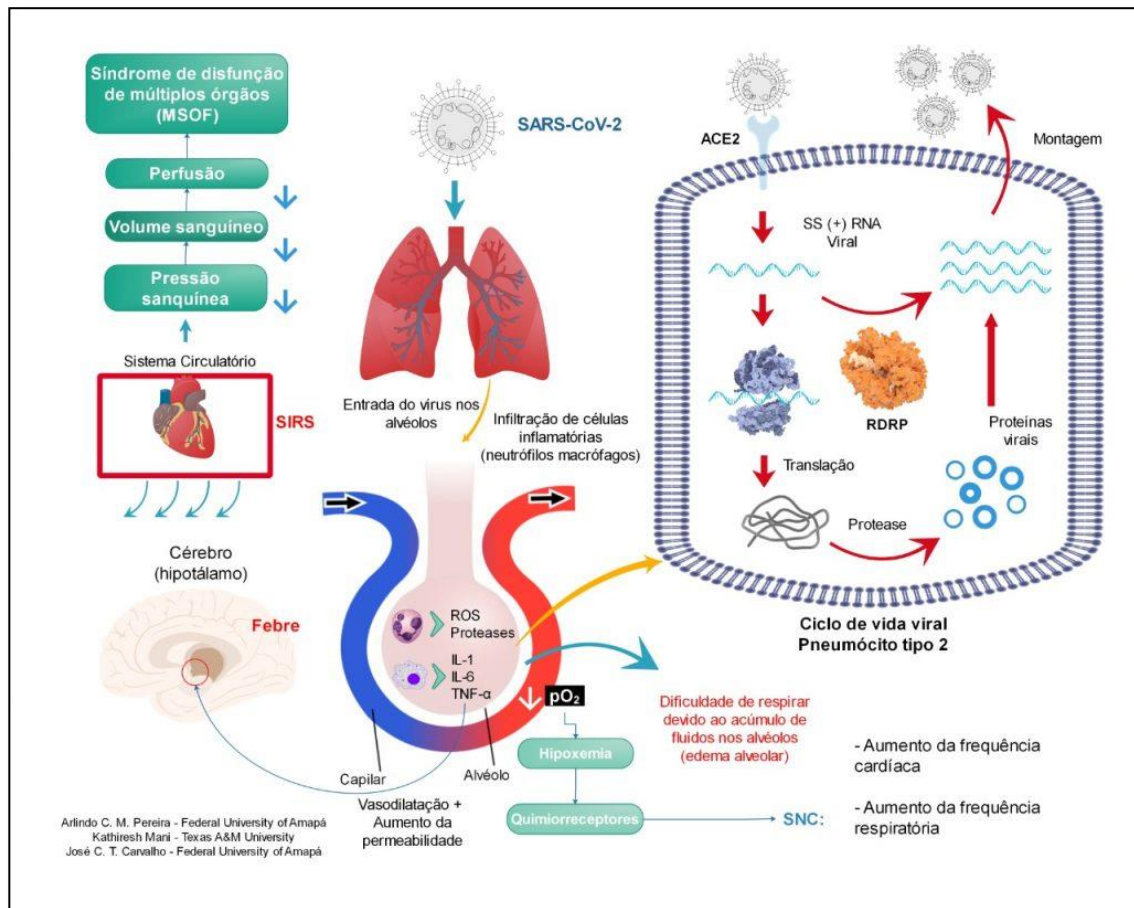


Fonte: De Almeida et al. (2020)

Diante disso, a patogênese da COVID-19 funciona a partir do momento que a proteína spike (S) sofre clivagem em uma subunidade S1 amino (N)-terminal, facilitando a incorporação do vírus na célula hospedeira e em uma subunidade S2 do terminal carboxilo (C) contendo um peptídeo de fusão, um domínio transmembranar e um domínio citoplasmático, responsável pela fusão da membrana da célula vírus. A subunidade S1 é ainda dividida em domínio de ligação ao receptor (RBD) e domínio N-terminal (NTD), que facilita a entrada viral na célula hospedeira e serve como alvo potencial para neutralização em resposta a anti-soros ou vacinas. O RBD é um domínio peptídico fundamental na patogênese da infecção, pois representa um sítio de ligação para os receptores humanos da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), abundantes no epitélio respiratório, como as células epiteliais alveolares do tipo II e de outros órgãos. A inibição do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), como hipotetizado anteriormente, não aumenta o risco de hospitalização por COVID-19 e doença grave (CASCELLA et al., 2022).



**Figura 5** - Ilustração esquemática da fase tardia da infecção viral pelo SARS-CoV-2.



Fonte: Pereira et al. (2022)

Segundo a OMS e o Ministério da Saúde do Brasil, a maioria das pessoas com COVID-19 (cerca de 80%) podem ser assintomáticas e cerca de 20% dos casos podem requerer atendimento hospitalar, principalmente por apresentarem alterações pulmonares (AVILA et al, 2020; XAVIER et al., 2020).

O SARS-CoV-2 causa síndromes respiratórias agudas que podem variar de sintomas leves a condições graves, com internação hospitalar, necessidade de ventilação mecânica e significativa taxa de mortalidade. Embora o sistema respiratório seja o alvo predominante do SARS-CoV-2, conforme descrito acima, ele pode afetar outros sistemas orgânicos importantes (QAMAR, 2020; SILVA; SOUSA, 2020; JENNINGS et al., 2021).

Os registros clínicos dos pacientes no início da infecção indicam que os sintomas mais comuns são: febre, tosse, mialgia, fadiga, leucopenia, linfopenia, também podem ser acompanhados por secreção respiratória, dor de cabeça, hemoptise e diarreia (DO MONTE et al., 2020; QAMAR, 2020; XAVIER et al., 2020).

Alguns sintomas iniciais se assemelham aos de outras infecções respiratórias virais, como *Norovirose* e *Influenza*. Dispnéia e febre alta são sintomas que definem a principal diferença clínica entre a COVID-19 e o resfriado comum, que é acompanhado de congestão nasal, lacrimejamento, espirros e coriza, inicialmente hialina, mas que ao longo dos dias se torna amarelo-esverdeada. Por outro lado, quando comparada com a infecção por Influenza, a COVID-19 apresenta sintomas clínicos semelhantes, mas com maior proporção de evoluções para infecções graves e críticas, exigindo oxigenoterapia e suporte ventilatório (XAVIER et al., 2020).

Com base na gravidade da doença, que inclui sintomas clínicos, anormalidades laboratoriais e radiográficas, hemodinâmica e função do órgão, os Institutos Nacionais de Saúde (NIH) emitiram diretrizes que classificam a COVID-19 em cinco tipos distintos, conforme mostra a **Tabela 1**:

**Tabela 1** – Classificação da gravidade em relação às características clínicas de infecções por COVID-19.

<b>Gravidade</b>	<b>Características clínicas</b>	<b>Teste RT-PCR para COVID-19</b>
Assintomático ou pré-sintomático	Sem sintomas clínicos e achados de imagem do tórax.	Positivo
Doença leve	Sintomas clínicos leves, como febre, fadiga, tosse, anorexia, mal-estar, dores musculares, dor de garganta, dispneia, congestão nasal, cefaleia. Sem achados anormais de imagem torácica.	Positivo
Doença moderada	Características clínicas leves ou moderadas. A imagem de tórax mostrou manifestação de pneumonia leve.	Positivo
Doença grave	Sintomas suspeitos de infecção respiratória, mais qualquer um dos seguintes: Falta de ar, $RR \geq 30$ respirações/min; Em repouso, saturação de oxigênio $\leq 93\%$ ; $PaO_2 / FiO_2 \leq 300$ mmHg (1 mmHg = 0,133 kPa). A imagem do tórax mostrando que as lesões progrediram significativamente > 50% dentro de 24-48h era uma doença grave.	Positivo
Doença crítica	Progressão rápida da doença, mais qualquer um dos seguintes: Insuficiência respiratória e necessidade de ventilação mecânica; Choque;	Positivo

---

<i>cont.</i>	Combinado com a falência de outros órgãos requer tratamento de monitoramento na UTI.
--------------	--

---

Legenda: RT-PCR, reação em cadeia da polimerase com transcriptase reversa; FR, frequência respiratória; PaO<sub>2</sub>, pressão parcial arterial de oxigênio; FiO<sub>2</sub>, concentração de oxigênio; UTI, unidade de terapia intensiva.

Fonte: Gao et al. (2021)

### 3.1.5 Bases diagnósticas e Alternativas terapêuticas

Muitos parâmetros laboratoriais inespecíficos são alterados durante o curso da infecção pela COVID-19, mas alguns demonstram valor prognóstico para monitorar a evolução da doença, revelando valor adicional, além da presença de SARS-CoV-2 ou do diagnóstico clínico ou da avaliação do estado imunológico em exames específicos. Assim, a análise laboratorial tem um papel fundamental na definição do diagnóstico, na avaliação do desenvolvimento e na previsão mais precisa do prognóstico dos pacientes com COVID-19 (XAVIER et al., 2020).

A avaliação laboratorial de rotina com hemograma completo, um painel metabólico abrangente que inclui testes para função renal e hepática e um painel de coagulação deve ser realizado em todos os pacientes hospitalizados. Os níveis de troponina e um eletrocardiograma basal para descartar lesão cardíaca devem ser realizados se clinicamente indicado, especialmente em pacientes que apresentam aperto no peito ou falta de ar (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Testes adicionais, como testes para marcadores inflamatórios, como VHS, proteína C reativa (PCR), ferritina, lactato desidrogenase, dímero D e procalcitonina podem ser considerados em pacientes hospitalizados. No entanto, seu significado prognóstico no COVID-19 não é claro (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Com relação aos testes específicos para a COVID-19, a detecção de RNA do SARS-CoV-2 por reação em cadeia da polimerase de transcriptase reversa (RT-PCR) foi considerado o padrão ouro para o diagnóstico da COVID-19, usando um ensaio de PCR em tempo real para a detecção qualitativa de ácido nucleico de SARS-CoV-2 de amostras obtidas de swabs nasofaríngeos, lavado broncoalveolar (LBA) e saliva, mas este método diagnóstico, além de caro no início da pandemia, era demorado e a escassez de kits de teste de suprimento não atendia à demanda para testar um grande número de pacientes com suspeita de COVID-19 (XIE et al., 2020; XAVIER et al., 2020; ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

A sensibilidade do teste de RT-PCR depende de vários fatores que incluem a adequação da amostra, coleta técnica da amostra, tempo de exposição e origem da amostra. No entanto, a especificidade da maioria dos ensaios comerciais de RT-PCR para SARS-CoV-2 é de quase 100%. Já os testes de antígeno SARS-CoV-2 são menos sensíveis, mas têm um tempo de resposta mais rápido em comparação com os testes de PCR molecular (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Quanto aos exames de imagem, estão inclusos: radiografia de tórax, ultrassonografia pulmonar ou tomografia computadorizada (TC) de tórax. O American College of Radiology desaconselha o uso rotineiro da tomografia computadorizada como exame de imagem inicial ou como triagem. Não há diretrizes disponíveis sobre o momento e a escolha dos exames de imagem pulmonar em pacientes com COVID-19, e o tipo de imagem deve ser considerado com base na avaliação clínica (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Alguns estudos de achados de TC de tórax em pacientes com COVID-19 indicam que opacidades em vidro fosco bilaterais ou tomografia de tórax de consolidação devem guiar os radiologistas para um possível diagnóstico de COVID-19. No entanto, todos esses dados vieram de pacientes confirmados, e as características a serem consideradas em pacientes suspeitos não são claras até o momento (XIE et al., 2020; XAVIER et al., 2020; ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Diante disso, a TC de tórax só pode diagnosticar o envolvimento pulmonar durante o curso da doença, mas não pode ajudar no diagnóstico da infecção não complicada por pneumonia. Assim, a utilidade da tomografia computadorizada quando usada para diagnosticar COVID-19 é fortemente limitada, pois a acurácia de qualquer teste diagnóstico falha quando aplicado a pacientes sem suspeita clínica. Assim, como para qualquer outro teste, a tomografia computadorizada simplesmente perde a especificidade no diagnóstico da pneumonia por COVID-19 quando aplicada a pacientes sem sintomas da doença (VOLPICELLI et al., 2022).

No início dessa pandemia, havia uma urgência em mitigar a COVID-19 com terapias experimentais e reaproveitamento de drogas. Desde então, um progresso significativo foi feito no gerenciamento da doença devido aos intensos esforços de pesquisa clínica em todo o mundo que resultaram em novas terapêuticas e desenvolvimento de vacinas em uma velocidade recorde (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

Atualmente, há uma variedade de opções terapêuticas estão disponíveis que incluem medicamentos antivirais (como: molnupiravir, ritonavir em combinação com nirmatrelvir, remdesivir), anticorpos monoclonais anti-SARS-CoV-2 (como: sotrovimab,

casirivimab/imdevimab), medicamentos anti-inflamatórios (como: dexametasona), agentes imunomoduladores (como: baricitinib, tocilizumab) estão disponíveis para o tratamento de COVID-19. No entanto, nem todos os pacientes com COVID-19 se qualificam para os tratamentos descritos acima, isto é, o tratamento se torna específico e baseado na gravidade da doença ou em certos fatores de risco (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022).

### **3.2 Implicações sistêmicas e funcionais da COVID-19**

#### **3.2.1 Alterações sistêmicas**

A COVID-19 é considerado, principalmente, uma doença respiratória e vascular viral, pois seu agente causador, SARS-CoV-2, atinge predominantemente os sistemas respiratório e vascular (CASCELLA et al., 2022).

Sobre o efeito do SARS-CoV-2 no sistema respiratório, sabe-se que o vírus se liga ao receptor humano da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2) que está presente não apenas na nasofaringe e orofaringe, mas também nas células pulmonares, como nos pneumócitos tipo II. Este vírus combina as altas taxas de transmissão do coronavírus comum *NL63* (infecção do trato respiratório superior) com a gravidade da SARS em 2003 (trato respiratório inferior) (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022; CASCELLA et al., 2022).

E com relação ao efeito do SARS-CoV-2 no sistema cardiovascular, a patogênese da COVID-19 é desconhecida e provavelmente multifatorial, e várias teorias foram postuladas. Os receptores ACE2 também são exibidos por células miocárdicas implicando citotoxicidade direta pelo SARS-CoV-2 no miocárdio levando à miocardite. Por outro lado, a liberação de citocinas pró-inflamatórias, como IL-6, pode levar à inflamação vascular, miocardite e arritmias cardíacas (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022; CASCELLA et al., 2022).

A síndrome coronariana aguda (SCA) também é uma manifestação cardíaca bem reconhecida da COVID-19. Provavelmente, é multifatorial devido à trombogenicidade associada a este vírus e possivelmente devido à liberação de citocinas inflamatórias que podem reduzir o fluxo sanguíneo coronariano, reduzir o suprimento de oxigênio, resultando na desestabilização da microtrombogênese da placa coronariana (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022; CASCELLA et al., 2022).

Na COVID-19 grave, a superativação do sistema imunológico resulta em uma “tempestade de citocinas” caracterizada pela liberação de altos níveis de citocinas, especialmente IL-6 e TNF- $\alpha$ , na circulação, causando uma resposta inflamatória local e sistêmica. O aumento da permeabilidade vascular e o desenvolvimento subsequente de edema pulmonar em pacientes com COVID-19 grave são explicados por vários mecanismos, que incluem: endotelite como resultado de lesão viral direta e inflamação perivascular levando à deposição microvascular e microtrombos; desregulação do SRAA devido ao aumento da ligação do vírus aos receptores ACE2; ativação da via caliceína-bradicinina, cuja ativação aumenta a permeabilidade vascular; aumento da contração das células epiteliais causando inchaço das células e perturbação do tecido intercelular junções. Além de IL-6 e TNF- $\alpha$ , a ligação do SARS-CoV-2 ao Toll-Like Receptor (TLR) induz a liberação de pró-IL-1 $\beta$ , que é clivada na IL-1 $\beta$  madura ativa que medeia a inflamação pulmonar, até fibrose (CASCELLA et al., 2022).

Tem-se obtido evidências de disfunções orgânicas induzidas pelo SARS-CoV-2, dentre elas estão (KAMPS; HOFFMANN, 2021; ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022):

a) Efeito do SARS-CoV-2 no Sistema Nervoso Central (SNC)

Há evidências emergentes de receptores ACE2 em cérebros humanos e de camundongos, indicando a potencial infecção do cérebro por SARS-CoV-2. Foi observado que a neuroinvasão por SARS-CoV-2 pode ocorrer com várias rotas possíveis, como transferência transsináptica, através de neurônios infectados, através do nervo olfatório, infecção de células endoteliais vasculares ou migração de leucócitos através da barreira hematoencefálica.

b) Efeito do SARS-CoV-2 no trato gastrointestinal (GI)

A patogênese das manifestações gastrointestinais da COVID-19 é desconhecida e provavelmente multifatorial, mas sintomas como diarreia, náusea e/ou vômito, anorexia e dor abdominal são observados em até 1 em cada 5 pacientes com infecção por COVID-19. Vários mecanismos têm sido propostos, incluindo a citotoxicidade viral direta da mucosa intestinal mediada por ACE 2, inflamação induzida por citocinas, disbiose intestinal e anormalidades vasculares.

### c) Efeito do SARS-CoV-2 no sistema hepatobiliar

A patogênese da lesão hepática em pacientes com COVID-19 é desconhecida. A lesão hepática é provavelmente multifatorial e é explicada por várias hipóteses que incluem replicação viral mediada por ACE-2 no fígado e sua citotoxicidade resultante, dano hipóxico ou isquêmico, resposta inflamatória imunomediada, lesão hepática induzida por drogas (DILI) ou piora de doença hepática pré-existente.

### d) Efeito do SARS-CoV-2 no sistema renal

A patogênese da lesão renal associada ao COVID-19 é desconhecida e provavelmente é multifatorial explicada por um único ou uma combinação de muitos fatores, como lesão citotóxica direta do vírus, desequilíbrio no sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), estado hiperinflamatório induzido por citocina associada, lesão microvascular e o estado pró-trombótico associado ao COVID-19. Outros fatores como hipovolemia associada, potenciais agentes nefrotóxicos e sepse nosocomial também podem contribuir potencialmente para a lesão renal.

## 3.2.2 Alterações Funcionais

A COVID-19 é uma doença que causa deficiência, principalmente, das funções do sistema cardiorrespiratório. Além disso, de acordo com a gravidade clínica apresentada, pode ocorrer déficit da função muscular respiratória e da tolerância ao exercício. Limitações que causam dificuldade da realização de atividades básicas que envolvem a capacidade de mobilidade, afetando, inclusive, tarefas rotineiras como: andar e realizar auto transferências (SILVA; SOUSA et al., 2020).

Durante a hospitalização, pacientes com COVID-19 podem desenvolver acometimentos graves, tais como insuficiência respiratória, choque séptico e/ou disfunção de múltiplos órgãos levando à necessidade de oxigênio suplementar e ventilação mecânica prolongada. A infecção viral pode aumentar o risco de fibrose pulmonar, que pode se formar durante o processo cicatricial da inflamação crônica pulmonar ou doenças proliferativas, com substituição gradual dos componentes celulares pelos tecidos da cicatriz, logo, sugere-se que a fibrose pulmonar se torne uma das sequelas em pacientes que tiveram infecção por SARS-CoV-2 (CACAU et al., 2020).

O estudo de Chen et al. (2020) foi um piloto que descreveu pela primeira vez a função pulmonar prejudicada em pacientes com COVID-19 no momento da alta e o comprometimento da capacidade de difusão da troca gasosa (hematose) se mostrou como a anormalidade mais comum, seguida por defeitos ventilatórios restritivos, envolvendo o parênquima pulmonar.

Além disso, é relatada alta prevalência de prejuízo no desempenho físico em pacientes em recuperação de COVID-19. Por exemplo, em um estudo com pacientes sem incapacidades prévias, a contração voluntária máxima para quadríceps e bíceps foi de 54% e 69% dos valores previstos, respectivamente. Em outro estudo, 76% dos pacientes relataram pelo menos um sintoma e 23% relataram ansiedade ou depressão até 6 meses após a infecção aguda. Os sintomas mais comuns foram: fadiga, fraqueza muscular ou dificuldades para dormir (JENNINGS et al., 2021; SIMONELLI et al. 2021).

Avila et al. (2020) descreveram que, há alguns anos, os surtos de SARS-CoV, os testes da função pulmonar dos pacientes em 6 a 8 semanas após a alta hospitalar mostraram padrões de restrição leve a moderados consistentes, associados à fraqueza muscular em 6% a 20% dos indivíduos. As sequelas perduraram o período de até um ano e, quando comparadas a das pessoas sem lesão, as diferenças foram significativas.

Outros estudos realizados com pacientes que apresentaram a síndrome respiratória aguda severa (SARS) causada pela forma mais antiga de coronavírus (SARS-CoV) também mostraram redução da capacidade cardiorrespiratória, bem como limitação musculoesquelética e redução da qualidade de vida mesmo após o término da doença. Isso mostra a necessidade de recuperação desses pacientes quanto à sua capacidade funcional. Os indivíduos apresentavam elevados níveis de estresse, depressão e ansiedade mesmo um ano após a sobrevivência. Outras doenças virais que ocasionam SARS são descritas na literatura como geradoras de incapacidade pulmonar a longo prazo e comprometimento psicológico mesmo dois anos após a alta (SILVA; SOUSA, 2020; JENNINGS et al., 2021).

Tornou-se fato então que a COVID-19 pode deixar sequelas em múltiplos órgãos, que variam de anormalidades físicas e cognitivas, até limitações funcionais. Dentre as sequelas, um amplo espectro de manifestações pulmonares, incluindo dispnéia aos esforços, fisiologia pulmonar restritiva e redução da capacidade de difusão, bem como lesões pulmonares fibróticas, foi verificado em até 35% dos sobreviventes diretamente relacionados à gravidade da doença aguda (GEORGE; WELLS; JENKINS, 2020)

Recentemente, o Escritório de Estatísticas Nacionais no Reino Unido informou que cerca de um milhão de pessoas relataram ter sintomas prolongados de COVID-19 (> 4



semanas após a suspeita de infecção) e esse tipo de resultado tem se mostrado em outros países, inclusive no Brasil. Isso demonstra um impacto físico e psicossocial mais amplo, isto é, além da fase aguda da doença (HARVEY-DUNSTAN et al., 2022)

Tem-se notado então que uma grande proporção de pacientes que sobrevivem à infecção aguda por COVID-19, com ou sem necessidade de internação hospitalar, pode apresentar sintomas persistentes e variados, incluindo intolerância ao exercício, falta de ar, fadiga, dor, ansiedade e depressão, uma vez que já está bem estabelecido em coortes de sobrevivência de pacientes após doença crítica, a morbidade prolongada com estado funcional e saúde mental prejudicados persistentes por anos. E, analisando a realidade manifestada em pacientes com COVID-19, percebe-se que eles terão a necessidade de suporte terapêutico também em fases crônicas e/ou após a cura da doença (SILVA; SOUSA, 2020; EVANS et al., 2021; JENNINGS et al., 2021; HARVEY-DUNSTAN et al., 2022).

### **3.3 ASSISTÊNCIA FISIOTERAPÊUTICA PÓS-COVID-19**

#### **3.3.1 Conceitos básicos: volumes e capacidades pulmonares**

Para se entender a atuação da Fisioterapia na COVID-19, principalmente envolvendo alterações funcionais cardiopulmonares, é necessário compreender sua fisiopatologia bem como seus comprometimentos funcionais, já citados anteriormente, além disso é preciso entender algumas terminologias e conceitos básicos que envolvem essas alterações (CACAU et al., 2020).

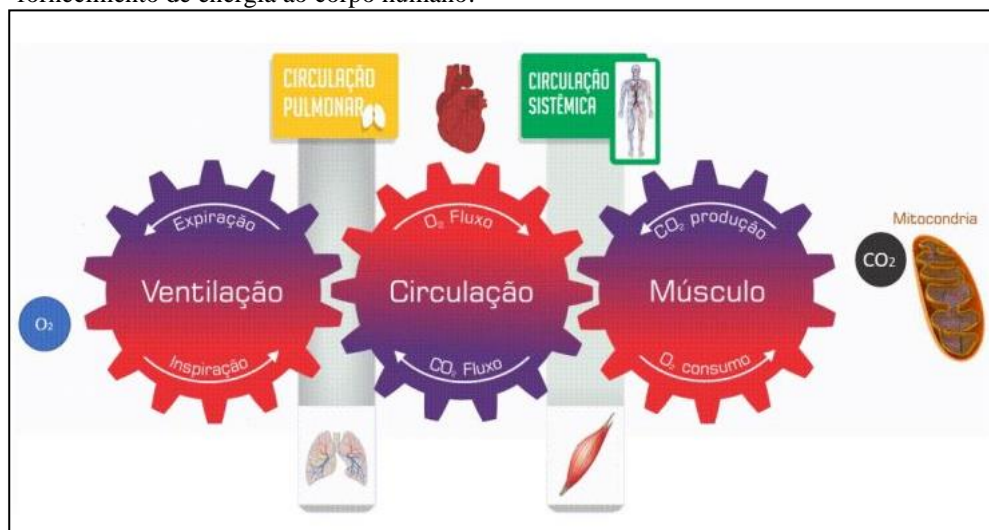
Para fins conceituais, função pulmonar será considerada como a aptidão que o indivíduo tem de produzir volumes e capacidades adequados para desempenhar as trocas gasosas de forma eficaz. Os métodos atuais mais utilizados para mensurar a função pulmonar são: espirometria, pletismografia corporal e capacidade de difusão pulmonar para o monóxido de carbono (SILVA, 2021).

Com base nisso, a capacidade funcional está relacionada ao exercício e é definida como a habilidade física e mental para desempenhar atividades cotidianas sem limitações e manter uma vida independente e autônoma. Sendo assim, a determinação da capacidade funcional envolve o entendimento e a integração de três grandes engrenagens do corpo humano, sendo elas os sistemas respiratório, cardiovascular e muscular, somada as respostas metabólicas dessa interação, uma vez que a realização de qualquer trabalho físico está

associada à extração e ao fornecimento de energia pelo corpo humano, representado pela **Figura 6**. (ALBUQUERQUE, 2019).

Logo, qualquer desequilíbrio nesta interação, pode levar a diminuição da capacidade funcional do indivíduo, dificultando ou até mesmo impossibilitando o desempenho de atividades ou tarefas básicas da vida cotidiana, como caminhar, trocar de roupa, tomar banho, dentre outras tarefas (ALBUQUERQUE, 2019).

**Figura 6** - Interações entre sistemas respiratório, cardiovascular e muscular para fornecimento de energia ao corpo humano.



Fonte: Albuquerque (2019)

Nas diversas doenças crônicas cardiovasculares e respiratórias, a intolerância à atividade física não necessariamente está relacionada a doença de base e sim as alterações estruturais, funcionais e metabólicas dos sistemas musculoesquelético, respiratório e cardiovascular. Essas condições levam a abstenção da realização de atividades que induzem os sintomas da doença de base, como dispneia e fadiga, o que contribui para o descondicionamento físico progressivo gerando um espiral vicioso, fato este que contribui significativamente para a redução da capacidade funcional (ALBUQUERQUE, 2019).

Sobre a quantificação da função pulmonar, um exame padrão ouro para identificar disfunções: restritivas (dificuldade de gerar volume), obstrutiva (dificuldade em eliminar volume) e/ou mista (soma das duas) é a espirometria. Os pacientes com sequelas pós-COVID-19 costumam apresentar algumas anomalias, como: diminuição da capacidade pulmonar total, volume expiratório forçado em 1 segundo subnormal, assim como a capacidade vital forçada. Vale ressaltar que alguns pacientes que receberam alta apresentam alterações residuais nas tomografias computadorizadas do tórax, com opacidade em vidro fosco como o padrão mais comum (COMIN et al., 2022).

Os valores normais dos parâmetros obtidos estão representados na **Figura 7**.

**Figura 7** - Valores percentuais normais dos parâmetros obtidos na espirometria.

<b>CVF</b>	<b>≥ 80%</b>
<b>VEF<sub>1</sub></b>	<b>≥ 80%</b>
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF</b>	<b>&gt; 70 -75%</b>
<b>PEF</b>	<b>≥ 75%</b>
<b>FEF 25/75</b>	<b>≥ 60%</b>

Fonte: Loureiro (2010).

Segundo Loureiro (2010), a espirometria mede o volume e os fluxos aéreos derivados de manobras inspiratórias e expiratórias máximas forçadas ou lentas. Vários parâmetros podem ser derivados, sendo os mais utilizados na prática clínica os seguintes:

- a) **Capacidade Vital (CV)** - representa o maior volume de ar mobilizado em uma expiração. Pode ser obtida através de manobras forçadas (CVF) ou lentas (CVL).
- b) **Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1)** - representa o volume de ar exalado no primeiro segundo durante a manobra de CVF. É considerado uma das variáveis mais úteis clinicamente.
- c) **Relação VEF1/CV** - Razão entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital, sendo muito importante para o diagnóstico de um distúrbio obstrutivo. Para isto, considera-se tanto o VEF1 /CVF quanto o VEF1 /CVL.
- d) **Pico de fluxo expiratório forçado intermediário (PFE 25-75%)** - representa o fluxo expiratório forçado médio obtido durante a manobra de CVF, na faixa intermediária entre 25 e 75% da CVF.

O VEF1 é usado para medir o grau de gravidade da obstrução. Normalmente, o VEF1, e outros valores, são comparados com os valores normais previstos, derivados de parâmetros de referência (**Figura 8**).

**Figura 8** – Classificação espirométrica da gravidade da obstrução (VEF1).

<b>Pode ser uma variante fisiológica</b>	$\geq 100\%$ do previsto
<b>Ligeira</b>	$< 100$ e $\geq 70\%$ do previsto
<b>Moderada</b>	$< 70$ e $\geq 60\%$ do previsto
<b>Moderadamente grave</b>	$< 60$ e $\geq 50\%$ do previsto
<b>Grave</b>	$< 50$ e $\geq 34\%$ do previsto
<b>Muito grave</b>	$< 34\%$ do previsto

Fonte: Loureiro (2010).

A gravidade da patologia restritiva avalia-se em função da CVF (**Figura 9**).

**Figura 9** - Classificação espirométrica da gravidade da restrição (CVF).

<b>Ligeira</b>	$< 80$ e $\geq 70\%$ do previsto
<b>Moderada</b>	$< 70$ e $\geq 60\%$ do previsto
<b>Moderadamente grave</b>	$< 60$ e $\geq 50\%$ do previsto
<b>Grave</b>	$< 50$ e $\geq 34\%$ do previsto
<b>Muito grave</b>	$< 34\%$ do previsto

Fonte: Loureiro (2010).

### 3.3.2 Testes de Esforço e suas Implicações Hemodinâmicas

Devido ao grande número de internações e alta rotatividade de leitos durante a pandemia, muitos pacientes hospitalizados com COVID-19 receberam alta precoce, principalmente os que tiveram sintomas leves a moderados. No entanto, isso não significa que o paciente parou de transmitir a doença. Cabe enfatizar que a COVID-19 é uma doença infecciosa com complicações potencialmente graves. Dessa forma, faz-se necessário monitorar cuidadosamente os pacientes ao longo do processo de reabilitação (CACAU et al. 2020).

Partindo desse pressuposto, a avaliação fisioterapêutica dos pacientes sobreviventes a COVID-19 pode ser feita em dois momentos distintos e deve considerar diversos aspectos, incluindo: risco de contaminação do profissional e dos pacientes, e o local em que a avaliação será realizada. Inicialmente, durante a alta hospitalar deve-se verificar a necessidade de orientações para atividades domiciliares e de encaminhamento para serviços de reabilitação. Num segundo momento, já nos centros de reabilitação e após a saída do isolamento social, deve-se avaliar as limitações do paciente e direcionar a prescrição do programa de reabilitação (CACAU et al., 2020).

O teste de esforço para avaliação da capacidade física fornece uma medida objetiva da intolerância ao exercício, permite classificar o indivíduo e realizar comparações interindividuais pré e pós treinamento, determinar o prognóstico e ainda planejar o treinamento físico adequado às condições físicas de cada paciente. Logo, o ideal é que todo paciente ao iniciar um programa de reabilitação cardiorrespiratória seja submetido a uma avaliação da sua capacidade funcional, através da espirometria. Entretanto, a sintomatologia relacionada ao esforço, as respostas cardiovasculares ao exercício e a evolução do paciente podem ser frequentemente avaliadas no decorrer do tratamento fisioterápico pelos testes de esforço submáximos realizados pelo fisioterapeuta (MACHADO, 2014).

Durante a aplicação de testes físicos, deve-se ter cuidado para evitar gasto energético excessivo, visto que pouco se sabe sobre os possíveis riscos de descompensação desses pacientes. De acordo com recomendações internacionais, uma avaliação individualizada deve ser realizada e documentada no momento da alta, a qual deve contemplar: Avaliação das necessidades imediatas: controle dos sintomas (p. ex., dispneia, fadiga e dor); necessidade de suplementação de oxigênio, nutrição e suporte psicológico e social adequados; mobilidade com segurança; Avaliação das necessidades a curto e médio prazo: melhora da função física e emocional; retorno ao trabalho; dentre outros (CACAU et al., 2020).

A mensuração de parâmetros como a saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial (PA) e a identificação de sinais como febre ou sintomas como a dispneia, avaliada por meio de ferramentas autoadministráveis como a escala de Borg modificada ou a escala do Medical Research Council (MRC), são fundamentais para o reconhecimento do agravamento do quadro (CACAU et al., 2020).

A frequência cardíaca (FC) é um dos principais parâmetros avaliados no teste de esforço por ser um indicador da reserva cronotrópica do indivíduo. Durante o exercício físico, a FC aumenta de forma linear com a carga de trabalho. Esse aumento é mediado por dois mecanismos principais: diminuição do tônus vagal sobre o coração e ativação do simpático.

No primeiro minuto da fase de recuperação de algum teste de esforço, uma redução inferior a 12 bpm na FC tem sido associada a uma maior mortalidade e pode ser devida à diminuição da atividade vagal. O que se observa é que quanto mais sedentário for o indivíduo, mais rápido ele atinge a FC máxima e mais tempo ele demora em retornar aos valores basais (MACHADO, 2014).

O comportamento da pressão arterial (PA) permite a avaliação indireta da resposta inotrópica do coração em relação ao esforço, conjuntamente ao grau de tolerância ao exercício. Em condições normais, durante o teste de esforço, a pressão arterial sistólica (PAS) aumenta, em geral até 220mmHg, com a intensidade do esforço realizado. Já a pressão arterial diastólica (PAD) mantém-se constante ou oscila cerca de 10mmHg. Sugere-se que indivíduos que apresentam uma resposta hiper-reativa frente ao esforço têm probabilidade quatro a cinco vezes maior de se tornarem hipertensos, em relação àqueles com curvas normais de PA (MACHADO, 2014).

Além dos testes de esforço, existem inúmeras escalas validadas que avaliam o desempenho das atividades de vida diária (AVDs) e que podem ser utilizadas para identificar limitações funcionais, compreender o prognóstico do paciente e avaliar o efeito da intervenção sobre o sujeito. Até que surjam instrumentos específicos que avaliam AVDs e sejam validados em pacientes pós-COVID-19, recomenda-se o uso de ferramentas projetadas para esse fim (CACAU et al., 2020).

Portanto, é importante realizar uma avaliação abrangente que inclua a avaliação de desfechos como a capacidade de exercício, através do teste de esforço cardiorrespiratório (ergo/espirometria) ou testes de campo com validade comprovada; a força muscular periférica, para otimizar a prescrição da carga nos exercícios de força; os níveis de atividade física na vida diária, por meio de pedômetros ou outros monitores de atividade física e; as atividades de vida diária, por meio de questionários ou avaliações objetivas (CACAU et al., 2020; SILVA; SOUSA, 2020).

De forma complementar, a avaliação de desfechos de saúde mental como a qualidade de vida relacionada à saúde, utilizando-se instrumentos genéricos ou específicos para pacientes com alterações respiratórias e/ou cardiovasculares, e a avaliação de sintomas de ansiedade e depressão ajudam na percepção de ganhos além das capacidades físico-funcionais (CACAU et al., 2020; SILVA; SOUSA, 2020).

A necessidade de medidas validadas é de extrema importância, utilizando equipamentos e procedimentos seguros, para avaliar as consequências a curto e longo prazo da COVID-19. Pois, até onde se sabe, falta uma revisão das medidas de desempenho físico

usadas durante a pandemia em pacientes com COVID-19. A padronização das baterias de medidas permitiria fazer comparações entre os estudos e os diferentes momentos de seguimento (SIMONELLI et al. 2021).

### 3.3.3 Intervenção Fisioterapêutica: reabilitação cardiorrespiratória

As intervenções fisioterapêuticas na COVID-19 são relevantes para a monitorização clínica e funcional, buscando prevenir as lesões pulmonares agudas causadas pela ventilação mecânica, evitando repouso prolongado no leito em caso de internações, fortalecendo a musculatura, reduzindo dispneia e fadiga, aumentando a capacidade pulmonar, reeducando função cognitiva, e melhorando a qualidade de vida, bem como no manejo do suporte ventilatório e demandas relacionadas às dimensões da funcionalidade (SIMAS et al., 2021).

Intervenções essas que são descritas na literatura como: oxigenoterapia, suporte e desmame ventilatório; manejo do paciente, mobilização precoce e exercícios físicos; técnicas de higiene e remoção de secreção traqueobrônquica, dentre outras (SIMAS et al., 2021).

A posição prona e a utilização do suporte ventilatório não invasivo vêm se apresentando com recursos promissores, contudo, exigem avaliação contínua e cuidados para não protelar o avanço da terapêutica e assim aumentar o risco de morte. A prona ativa ou espontânea mostra-se positiva no aumento da oxigenação e melhora da ventilação espontânea, mas ainda pode ser associada a modalidades não invasivas de ventilação mecânica para recrutamento de unidades ventilatórias com menor trabalho respiratório, *shunt* e melhora das trocas gasosas, reduzindo a hipoxemia, tão evidente nos casos de COVID-19 (COSTA et al., 2021).

De fato, a atividade física diminui o estresse, melhora a autoestima, a capacidade cardiorrespiratória, a força muscular e a coordenação. O monitoramento de exercícios, as orientações posturais e funcionais, bem como o alerta aos pacientes com doenças crônicas a respeito dos princípios de conservação de energia, podem ser recursos fundamentais para evitar a eclosão de um estado de crise desses pacientes, bem como o surgimento de sintomas antes não apresentados (SILVA; SOUSA, 2020).

De forma excepcional e em caráter temporário o COFFITO, Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, através da resolução nº 516/2020, liberou a realização de tele reabilitação durante o tempo da pandemia do novo coronavírus. Seguindo recomendações internacionais foi aconselhado que nas primeiras semanas após a alta, o paciente seja atendido

através de comunicação digital, a qual deve incluir imagem e áudio por questões de segurança (CACAU et al. 2020; SILVA; SOUSA, 2020).

A partir do término do isolamento social, pacientes sobreviventes à COVID-19 devem ser avaliados e tratados em centros de reabilitação. Recomenda-se, então, que as diretrizes de reabilitação cardiopulmonar sejam utilizadas como documentos norteadores para o tratamento desses pacientes, considerando suas particularidades (CACAU et al., 2020).

O conhecimento sobre as alterações funcionais, incluindo as da função pulmonar, da capacidade de exercício, dos exames laboratoriais e de imagem, bem como a identificação da presença de comorbidades, são fatores fundamentais para auxiliar na indicação das estratégias de tratamento e na assertividade da prescrição das atividades terapêuticas. Componentes mandatórios dos programas de reabilitação cardiopulmonar incluem exercícios de força e resistência, além do trabalho da musculatura inspiratória. Além disso, o treinamento aeróbio sempre deve ser realizado durante a reabilitação de pacientes pós-COVID-19. Esse tipo de treinamento gera impactos significativos sobre a capacidade aeróbia e funcional dos pacientes (AVILA et al., 2020; CACAU et al. 2020; SILVA; SOUSA, 2020).

A abordagem educacional, item importante do processo de tratamento, deve incluir técnicas de reeducação da respiração, técnicas de eliminação de secreções, benefícios da prática de exercícios e atividades físicas, técnicas de conservação de energia durante as atividades da vida diária, ingestão alimentar saudável e o que realizar nas atividades de lazer. Uma atenção especial após o acometimento pela COVID-19 deve ser direcionada aos pacientes portadores de doenças prévias de origem respiratória, cardiovascular ou metabólica, principalmente na definição da intensidade do programa e das cargas e resistências dos exercícios utilizados (CACAU et al. 2020; SILVA; SOUSA, 2020).



## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Aspectos éticos**

Em consonância às normas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), a pesquisa foi desenvolvida após apreciação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) em Seres Humanos do Hospital Regional do Baixo Amazonas do Pará – Dr. Waldemar Penna (HRBA), em Santarém, sob o CAEE nº 45403021.1.0000.0133, sob o Parecer nº 4.897.987 (ANEXO A), conforme os aspectos éticos estabelecidos por esse comitê.

Nesta pesquisa, foi garantido aos seus participantes o respeito aos seus direitos éticos, como a preservação de informação por meio de sigilo, privacidade, autonomia, beneficência, boa-fé, justiça, equidade e liberdade de interromperem ou deixarem de participar do estudo, a qualquer momento sem prejuízo individual ou coletivo, e a requererem todas as informações sobre sua participação.

Após os esclarecimentos sobre a pesquisa, os voluntários que concordaram em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) de acordo com a resolução CNS nº. 466/2012 (BRASIL, 2012).

### **4.2 Tipo de estudo**

Baseado em Hochman et al. (2005), tratou-se de um estudo analítico-descritivo, longitudinal prospectivo e quantitativo.

### **4.3 Local de pesquisa**

A pesquisa foi realizada com pacientes voluntários que fizeram sessões de Fisioterapia para tratamento pós-COVID-19 na Clínica INSPIRAR, localizada no município de Santarém, na Rua Monte Castelo, nº 64, Aparecida, CEP: 68040-580, através de parceria e apoio desta empresa, mediante autorização prévia do proprietário (ANEXO B). Após nova submissão do projeto pelo CEP, em decorrência das condições de pandemia e preferência dos voluntários, a pesquisa ocorreu no domicílio destes nas fases que envolveram: entrevista presencial, aferição dos sinais vitais, teste de capacidade física e as escalas referentes aos critérios de avaliação da funcionalidade dos pacientes, dispneia e percepção subjetiva de esforço (antes e pós teste).

#### **4.4 Critérios de inclusão e exclusão**

##### **4.4.1 Critérios de inclusão**

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: Possuir idade entre 18 a 80 anos; pacientes de ambos os gêneros; encaminhados previamente para tratamento fisioterapêutico na clínica parceira da pesquisa; casos não críticos de COVID-19 confirmados por laboratório (RT-PCR e/ou teste rápido positivos); possuir laudo de tomografia computadorizada de tórax confirmativo de COVID-19 com grau de comprometimento; com indicação e laudo para espirometria; pacientes que concordaram em participar do estudo e assinaram o TCLE.

##### **4.4.2 Critérios de exclusão**

Quanto aos critérios de exclusão, foram definidos os seguintes: casos críticos e instáveis hemodinamicamente; pacientes com comorbidades descompensadas; uso de suporte oxigenoterápico durante a coleta; aferição de temperatura (Tax)  $> 37,5^{\circ}\text{C}$ , idade acima de 80 anos (limitação para o teste de capacidade física e funcional); limitações ortopédicas e cognitivas; infarto agudo do miocárdio recente, arritmia cardíaca não controlada; risco de descompensação, influenciando no decorrer do estudo, com interrupção imediata e exclusão do estudo, tais como frequência cardíaca (FC) em repouso  $>120\text{bpm}$ , saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) basal  $< 90\%$  em repouso; e não aceitar participar do estudo ou não assinar o TCLE.

#### **4.5 Fontes de informação (amostra/amostragem)**

A coleta de dados foi realizada no período de julho a dezembro de 2021. Inicialmente, realizou-se uma busca nos prontuários, após a assinatura de um Termo de Compromisso de Utilização de Dados (TCUD) do proprietário (APÊNDICE B), obtendo-se um total de 180 pacientes atendidos pela Clínica INSPIRAR no período de agosto/2020 a dezembro/2021 com diagnóstico de “pós COVID-19” com encaminhamento médico para tratamento fisioterapêutico no local, porém apenas 30 pacientes preencheram adequadamente os critérios de inclusão desta pesquisa, sendo os principais motivos de exclusão: indicação mas não realização da espirometria durante o tratamento fisioterápico (n=86), mudança de cidade e/ou retorno à cidade de origem (n=31), limitação ortopédica (n=17), idade acima de 80 anos

(n=5), falecimento (n=1) e não aceitação de participação ou tentativas falhas de contato (n=10).

Realizou-se uma primeira abordagem via contato telefônico para convidá-los a participar da pesquisa e colher informações pertinentes a mesma previamente. Devido às circunstâncias de atrasos com relação aos prazos para o andamento da pesquisa, houve a necessidade de modificar os objetivos bem como a metodologia do projeto, uma vez que seria incluído um grupo controle, todavia devido à dificuldade em se ter pacientes para grupo controle que não positivaram para COVID-19 encaminhados para o serviço de Fisioterapia na Clínica Inspirar, no período de 2020 a 2021, optou-se por manter somente pacientes que tiveram a COVID-19 e foram encaminhados para reabilitação pós-COVID-19.

#### **4.6 Técnicas de coleta de dados**

A pesquisa foi realizada através das seguintes fases: entrevista via contato telefônico primeiramente e, depois, presencial, respeitando as normas de biossegurança com equipamentos de proteção individual ao pesquisador e à saúde do voluntário durante todos os procedimentos (como: higienização com álcool gel, face-shield, uso de máscaras, dentre outros), esta última através de um questionário semiestruturado (APÊNDICE C) elaborado pela autora, seguida da aferição dos sinais vitais, análise da prova de função pulmonar (espirometria), escala de Medida de Independência Funcional - MIF (ANEXO C), de Dispneia (ANEXO D), teste do degrau de seis minutos - TD6 (ANEXO E), e de Percepção Subjetiva de Esforço (ANEXO F).

##### **4.6.1 Entrevista**

A entrevista presencial foi feita através de um questionário semiestruturado, contendo: dados sociodemográficos, hábitos de vida e saúde, seguida da aferição e anotação dos sinais vitais iniciais: SpO<sub>2</sub>, Tax, FC e PA.

##### **4.6.2 Prova de Função Pulmonar (PFP)**

Na prova de função pulmonar foi utilizado um espirômetro Pony FX, marca Cosmed®, respeitando-se as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, através de técnico em espirometria certificado. Foi analisado o composto de manobras de Capacidade Vital Forçada (CVF), Ventilação Expiratória Final por um minuto (VEF1). Além

disso, também foi avaliado o pico de fluxo expiratório (PFE) com o paciente na posição ortostática, utilizando um clipe nasal. Para as manobras espirométricas foram realizadas no mínimo 3 manobras, sendo que a diferença não deveria ultrapassar 12%.

Esta etapa foi realizada no início da Fisioterapia a fim de diagnosticar os prováveis distúrbios presentes e nortear a conduta durante as sessões de reabilitação. Logo, utilizou-se dos laudos iniciais para análise da PFP e correlação com o teste de capacidade física e funcional.

#### 4.6.3 Medida de Independência Funcional (MIF)

A escala MIF é organizada pela classificação do paciente em sua habilidade para executar uma atividade independente *versus* sua necessidade por assistência de outra pessoa ou recurso de adaptação. Neste instrumento, o escore inclui: 7 pontos representando o nível de completa independência, 6 pontos para independência modificada (com adaptação ou lentidão ou risco à segurança), 5 para a dependência moderada com supervisão ou preparação (100% de esforço realizado pela pessoa mas com supervisão ou ajuda na preparação), 4 para dependência moderada com assistência com contato mínimo (99-75% do esforço realizado pela pessoa), 3 para dependência moderada com assistência moderada (74-50% de esforço realizado pela pessoa), 2 para dependência completa com assistência máxima (49-25% de esforço realizado pela pessoa) e 1 para completa dependência com assistência total (24-0% de esforço realizado pela pessoa) (ABENTROTH et al., 2021).

Assim, o escore total na escala MIF é calculado a partir da soma de pontos atribuídos a cada item dentro das seis categorias (dimensões). Essa pontuação é estipulada pela escala, através de seu equivalente em funcionalidade, com escore mínimo de 18 e máximo de 126 (ABENTROTH et al., 2021).

As dimensões abordadas pela MIF são: A – alimentação, B – higiene pessoal: cuidado de apresentação e aparência, C – banho – limpeza do corpo, D – vestir a metade superior do corpo, E – vestir a metade inferior do corpo, F – uso do vaso sanitário, G – controle da urina, H – controle das fezes, I – transferências: leito, cadeira, cadeira de rodas, J – transferência: vaso sanitário, K – transferências: banheira ou chuveiros, L – locomoção, M – locomoção: escadas, N – compreensão, O – expressão, P – interação social, Q – resolução de problemas, R – memória. Analisa-se cada dimensão pela soma dos itens que a compõem, e o escore total do MIF é dado pela soma de cada uma das dimensões, podendo variar entre 18 (dependência completa), 19 a 60 (maior dependência – assistência para até 50% das tarefas), 61 a 103

(menor dependência – assistência para até 25% das tarefas) e 104 a 126 (independente) (ABENTROTH et al., 2021).

#### 4.6.4 Escala de Dispneia (MRC)

A estimativa de dispneia pela escala Medical Research Council (MRC) é simples de administrar e classifica os efeitos da falta de ar nas atividades diárias. A escala MRC é delimitada em cinco graus, sendo que quanto maior o grau, maior o relato de dispneia. Os graus sobre falta de ar percebida consistem: grau 1, leve (perturbado por falta de ar ao correr no nível ou subir uma pequena ladeira); grau 2, moderado (anda mais devagar do que pessoas da mesma idade no nível devido à falta de ar); grau 3, moderadamente grave (tem que parar por falta de ar ao caminhar em ritmo próprio no nível); grau 4, severo (para para respirar após caminhar cerca de 100 metros ou após alguns minutos no nível); grau 5, muito grave (falta de ar para sair de casa ou falta de ar ao vestir ou despir). Logo, o grau de dispneia em repouso foi avaliado, na qual o indivíduo apenas assinalou uma alternativa referente ao grau de falta de ar percebida em relação às atividades diárias (PAPIRIS et al., 2005).

#### 4.6.5 Teste do Degrau de Seis Minutos (TD6)

O teste do degrau de seis minutos vem sendo realizado para avaliação da capacidade física e funcional de indivíduos saudáveis e com doenças respiratórias desde a década de 20. Com o crescente interesse nos testes que necessitem de pouco espaço físico para sua realização e dentre as inúmeras possibilidades de testes, destaca-se o teste do degrau de seis minutos (TD6), desenvolvido análogo ao Teste de Caminhada de seis minutos (TC6). Trata-se de um teste submáximo e autocadenciado que permite ao indivíduo que ajuste seu ritmo durante o esforço de acordo com suas limitações, tornando-o mais tolerável (ALBUQUERQUE, 2019).

Durante o teste, foram seguidos os mesmos princípios da ATS/American College of Chest Physicians para o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6), utilizando, inclusive, as mesmas frases de incentivo padronizadas a cada minuto, como "você está indo bem, continue assim, faltam cinco minutos"; "mantenha o bom trabalho, faltam 4 minutos"; "você está indo bem, continue assim, já completou a metade"; "mantenha o bom trabalho, faltam apenas 2 minutos"; "você está indo bem, continue assim, falta apenas 1 minuto". No momento em que faltavam 15 segundos para o término do teste, o participante foi instruído com "em um

momento eu vou te dizer para parar, quando eu disser, apenas pare exatamente onde você estiver”.

Logo, para início do teste, a FC, a SpO<sub>2</sub> e a PA (em repouso e após 2 minutos do teste) foram mensurados, respectivamente, com o oxímetro de pulso portátil marca Contec™, modelo CMS50M, e aparelho de pressão digital de pulso marca G-Tech, modelo Premium Lp200 (**Figura 10**), além disso, questionou-se a sensação de cansaço através da escala de Percepção Subjetiva do Esforço de Borg (EB-RPE) pré e pós TD6.

Para a familiarização do teste, os pacientes foram convidados a ficar em frente a uma escada de dois degraus de 20cm de altura e realizar 4 fases, cada fase consistia em colocar: (a) pé esquerdo no primeiro degrau, (b) pé direito no primeiro degrau, (c) pé esquerdo no chão, (d) pé direito no chão; durante o teste, não havia obrigatoriedade de ser executado nesta ordem de lateralidade, apenas que fossem completadas as 4 fases; O paciente foi orientado a manter uma postura ereta e para equilíbrio foi autorizado ao mesmo manter suporte da ponta do dedo nos corrimãos ou parede próxima, caso necessário.

Após o período de descanso da familiarização do teste, os pacientes começaram o TD6 em um ritmo descrito como ritmo confortável: "não o mais rápido, nem o mais lento", e foram instruídos a continuar avançando nesse ritmo até que os seis minutos expirassem.

**Figura 10** - Instrumentos avaliativos do TD6.



Fonte: Da autora (2022)

#### 4.7 Análise de dados

A partir da coleta de dados, foi realizada a tabulação das informações estatísticas por meio do software Microsoft Excel versão 2010 para uma estatística descritiva, com a correlação dos dados e análise multivariada, pelo software R (R Core Team) versão 2019,

com apoio das bibliotecas ggplot2 de Wickham (2016), coin dos colaboradores Hothorn et al. (2008), de visreg dos autores Breheny e Burchett (2017), de corrplot dos contribuintes Taiyun e Viliam (2017), e factoextra com a autoria de Kassambara e Mundt (2017). Nas análises estatísticas desta pesquisa, foram realizados alguns procedimentos. No que se refere as análises descritivas, foram avaliados a média, desvio padrão, mediana de variáveis quantitativas, sendo adotado o teste de Shapiro-Wilk para análise de significância de 0,05 (5%) para o valor de  $p$ . Além disso, em relação às medidas descritivas das informações obtidas por essa pesquisa, foram avaliadas as variáveis categóricas, ou seja, qualitativas ordinais, assim, foi aplicado o teste T e o teste F para que fosse verificado se existia associação (médias e variâncias, respectivamente) entre duas variáveis categóricas ao nível de significância de 0,05 (5 %) para o valor de  $p$ .

Foi verificado a correlação entre as variáveis (Correlação Bivariada, por meio do *coeficiente de Pearson*), tanto para identificar se alguma (e qual/quais) destas podiam ter uma associação mais forte com os testes aplicados na etapa de avaliação, como também para verificar se as variáveis explicativas eram correlacionadas entre si.

Foram feitos testes de hipóteses, bem como regressão logística multivariada e calculado a *Odds Ratio*. Então, foi feita a regressão logística multivariada para análises de possibilidades. Por fim, realizou-se a *correlação de Pearson*, sendo adotado um nível de significância de 5%, bem como foi feita, também, uma análise de variação para cada variável com o intuito de ser verificado o peso desses elementos, dispostos juntos na análise.

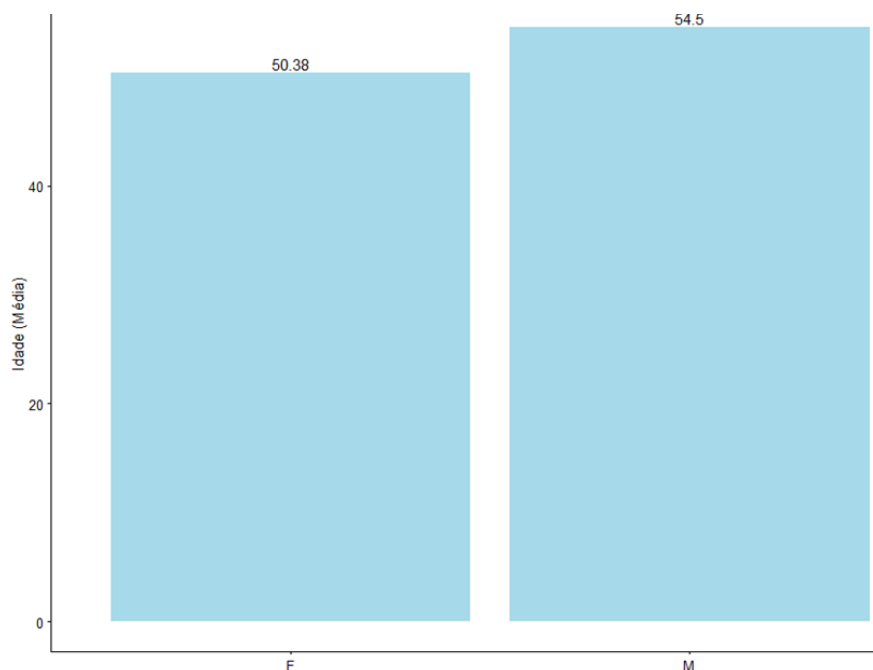
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Perfil sociodemográfico e condições de saúde

Este estudo foi realizado com pacientes voluntários da Clínica Inspirar, no município de Santarém-PA, durante o período julho de 2021 a dezembro de 2021, e delineou algumas questões levantadas ao longo desta pesquisa para averiguar as características sociodemográficas, bem como a avaliação funcional cardiopulmonar dos pacientes sobreviventes à COVID-19 que realizaram reabilitação ambulatorial.

Sendo assim, foram selecionados 30 pacientes em condições pós-COVID-19: 73% (n=22) do sexo masculino e 27% (n=8) do sexo feminino com média de idade  $53 \pm 13$  anos (**Gráfico 1**), onde a faixa etária predominante foi entre 56 a 75 anos, equivalente a 50% em relação às demais. Com base na gravidade da COVID-19, 60% dos pacientes apresentaram a doença em sua forma grave.

**Gráfico 1-** Idade em relação ao Sexo dos pacientes voluntários.



Legenda: F: feminino; M: masculino.

Foi avaliada a idade para saber se há diferença entre os sexos, e devido à distribuição Normal ser adequada para a modelagem em ambos os grupos (feminino e masculino), optou-se em utilizar o teste T para comparação de médias.



O teste F para comparação de variâncias resultou em um valor  $p$  de 0,21 ( $p > 0,05$ ), indicando que as variâncias dos dois grupos (masculino e feminino) são iguais quando avaliada a variável idade. O teste T para comparação de médias resultou em um valor  $p$  de 0,52 ( $p > 0,05$ ), indicando que as médias dos dois grupos (masculino e feminino) são estatisticamente iguais quando avaliada a variável idade. Isto é, o fato de ser homem ou mulher não faz diferença para o acometimento da doença neste estudo (**Tabela 2**).

**Tabela 2-** Testes de normalidade, comparação de médias e variâncias em relação ao sexo.

<b>Sexo</b>	<b>n</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Teste Normal</b>	<b>Teste F</b>	<b>Teste T</b>
<b>Fem.</b>	8	50,37	56,50	16,11	0,15	0,21	0,52
<b>Masc.</b>	22	54,50	52,50	11,47	0,32		

Na maioria dos estudos em pacientes com COVID-19 analisados por Nasserie et al. (2021) não houve estratificação de seus resultados por idade, isto é, 30 dos 45 estudos analisados por esses autores relataram idades médias ou medianas abaixo de 60 anos; em 14 estudos, as idades médias ou medianas eram de 50 anos ou menos. Esse achado sugere que, entre os casos que necessitaram de internação, a idade mais jovem ( $< 60$  anos) não foi fator de proteção contra sintomas prolongados. Nesta pesquisa, estratificando o resultado por idade, foi possível notar que a idade abaixo de 60 anos também não parece ter sido fator de proteção contra sintomas persistentes no pós-COVID-19.

Sobre os testes confirmativos do diagnóstico da COVID-19, o RT-PCR, teste padrão ouro para diagnóstico da COVID-19, junto à TC de tórax foram predominantes com 66,7%, como mostra a **Tabela 3**. A TC de tórax foi utilizada para avaliar o grau de comprometimento a nível pulmonar a qual evidenciou uma equivalência percentual de  $49,8 \pm 50$  de lesão pulmonar padrão vidro fosco e confirmativa da COVID-19.

**Tabela 3 -** Exames de confirmação da COVID-19 dos pacientes voluntários.

<b>EXAMES CONFIRMATIVOS</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
RT-PCR, TC tórax	20	66,7
Teste rápido, RT-PCR, TC tórax	6	20,0
Teste rápido, TC tórax	4	13,3
<b>Total Geral</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

Legenda: n: amostra; RT-PCR: reação em cadeia da polimerase de transcriptase reversa; TC de tórax: tomografia computadorizada de tórax.

Dentro da população estudada, 60% dos pacientes faziam uso de bebida alcoólica pelo menos 1x na semana e não praticavam atividade física regular. Com relação ao tabagismo, apenas 7% dos pacientes eram ex-tabagistas e 97% não fumantes. A média de IMC foi de  $28,5 \pm 5,3 \text{ kg/m}^2$ , isto é, na faixa de sobrepeso, e quanto ao grau de obesidade, a amostra evidenciou que 60% tinham sobrepeso, 33% algum grau de obesidade e 7% não apresentavam anormalidades.

Apenas 8 pacientes não relataram comorbidades, isto é, 73% pacientes tinham pelo menos uma comorbidade, dos quais 43% (n=13) eram hipertensos e 20% (n=6) diabéticos. Apenas 4 pacientes (14%) foram relatados com doenças respiratórias crônicas (dois pacientes com asma e dois com rinite alérgica). Dentre os que tinham doenças crônicas, todos faziam uso contínuo de medicação de acordo com seu histórico (**Tabela 4**).

Um ponto polêmico, sobre efeitos potencializados do SARS-CoV-2 mediante a comorbidades, é que inúmeros artigos foram publicados a fim de determinar se pacientes com diferentes comorbidades são mais suscetíveis à infecção por SARS-CoV-2 ou têm maior risco de desenvolver a forma mais grave da doença, o que resultou em incerteza a nível mundial. Muitos destes estudos apresentavam vieses e deveriam ser interpretados com extrema cautela. Afinal, em muitos artigos, o número de pacientes com comorbidades específicas era baixo. Pequenos tamanhos de amostra impedem a comparação precisa do risco de COVID-19 entre esses pacientes e a população em geral, o que também superestima a mortalidade, especialmente se as observações forem feitas em âmbito hospitalar (viés de notificação) (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

Além disso, a manifestação clínica e a relevância de uma condição podem ser heterogêneas, a saber se: a hipertensão era tratada ou não tratada; o estágio da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) era apenas leve ou muito grave com baixos níveis de oxigênio no sangue; o “câncer” estava curado, não tratado ou sendo tratado ativamente; “HIV” significaria uma infecção bem controlada durante uma terapia antirretroviral duradoura e bem-sucedida ou um caso de AIDS não tratado. Existem vários fatores de confusão a serem considerados (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

Por outro lado, cirurgias, vários tipos de tratamento e consultas foram cancelados em todo o mundo ou adiados para leitos hospitalares prioritários e cuidados para aqueles que estavam gravemente doentes com COVID-19. Os sistemas de saúde tiveram que considerar respostas em rápida mudança, ao mesmo tempo em que se baseavam em informações inadequadas. Em alguns cenários, como: infecção por HIV ou tuberculose, oncologia ou transplante de órgãos sólidos, esses danos colaterais podem ter sido ainda maiores do que os

danos causados pela própria COVID-19. Interrupções de tratamento, cadeias de fornecimento de medicamentos interrompidas e consequente escassez provavelmente exacerbaram esse problema (KAMPS; HOFFMANN, 2021).

Diante disso, é fato que pessoas de todas as idades correm risco de infecção pela COVID-19 e, inclusive, de atingir o nível mais grave da doença. No entanto, pacientes com idade  $\geq 60$  anos e pacientes com comorbidades médicas subjacentes (obesidade, doença cardiovascular, doença renal crônica, diabetes, doença pulmonar crônica, tabagismo, câncer, transplante de órgãos sólidos ou células-tronco hematopoiéticas) podem apresentar risco aumentado de desenvolver complicações mais graves da COVID-19, em casos de descompensações clínicas e/ou estado imunossupressor (ALEEM; AKBAR SAMAD; SLENKER, 2022; CASCELLA et al., 2022).

Na **Tabela 4** são demonstradas as características descritivas relacionadas ao perfil dos pacientes voluntários desta pesquisa.

**Tabela 4** - Características sociodemográficas e condições de saúde da amostra.

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>TOTAL (n=30)</b>
Idade (anos)	53 $\pm$ 13
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29 $\pm$ 5
<b>Faixa etária, n (%)</b>	
18-36	1 (3,3)
37-54	14 (46,7)
55-75	15 (50,0)
<b>Classificação gravidade da COVID-19, n (%)</b>	
Leve	4 (13,3)
Moderada	8 (26,7)
Grave	18 (60,0)
<b>Classificação do IMC, n (%)</b>	
Desnutrição	1 (3,3)
Peso Normal	2 (6,7)
Sobrepeso	18 (60,0)
Obesidade grau 1	17 (16,7)
Obesidade grau 2	10 (10,0)
Obesidade grau 3	3 (3,3)

*cont.*

**Uso de bebida alcoólica, n (%)**

Sim	18 (60,0)
Não	12 (40,0)

**Fumante, n (%)**

Ex fumante	2 (6,7)
Não	28 (93,3)

**Atividade física regular, n (%)**

Sim	12 (40,0)
Não	18 (60,0)

**Comorbidades, (%)**

Hipertensão	13 (43,3)
Diabetes	6 (20,0)
Osteoporose	3 (10)
Artrose	2 (6,7)
Asma	2 (6,7)
Rinite	2 (6,7)
Ansiedade	1 (3,3)
Diverticulite	1 (3,3)
Doenças do coração	1 (3,3)
Insuficiência renal	1 (3,3)
Nenhuma	8 (26,7)

**Uso contínuo de medicamentos, n (%)**

Sim	21 (70,0)
Não	9 (30,0)

---

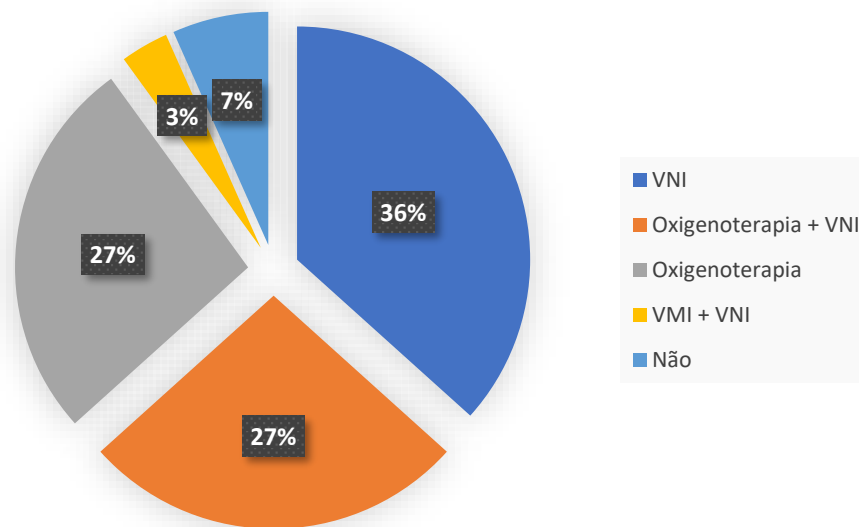
Legenda: cm: centímetro; Kg: quilograma; IMC: Índice de Massa Corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado.

Sobre o histórico de internação, 53,3% (n=16) dos pacientes necessitaram de internação hospitalar com média ( $\pm$  desvio-padrão) de  $7,5 \pm 9,1$  dias, havendo uma discrepância na dispersão dos dados, haja vista um paciente, por complicações clínicas, apresentar um histórico de 35 dias de internação, caracterizando um *outlier* entre os dados de internação.

À medida que o mundo continua seu maior esforço de vacinação da história e procura eliminar os impactos da COVID-19 aguda, os que sobrevivem fazem a transição de um estado de doença aguda para crônica, apresentando persistência de sintomas. Ou seja, a condição pós-COVID-19 é definida como sintomas persistentes que geralmente ocorrem 3 meses após o início em indivíduos com infecção anterior confirmada ou provável por SARS-CoV-2 e persistindo por pelo menos 2 meses (CEBAN et al. 2022; QUINN; BELL, 2022).

A maioria dos pacientes, isto é, 93% (n=28) precisou de suporte ventilatório, dentre eles a oxigenoterapia e a ventilação mecânica, onde 36% (n=11) fizeram uso de ventilação mecânica não invasiva, 27% (n=8) de ventilação mecânica não invasiva associada à oxigenoterapia, 27% (n=8) apenas de oxigenoterapia e 3% (n=1) de ventilação mecânica invasiva com desmame em ventilação mecânica não invasiva, conforme mostra o **Gráfico 2**. Já a média de tempo que os pacientes permaneceram fazendo uso de algum suporte ventilatório foi de  $14,2 \pm 10,8$  dias.

**Gráfico 2** - Histórico de utilização de suporte ventilatório pelos pacientes voluntários.



Legenda: VNI: ventilação não invasiva; VMI: ventilação mecânica invasiva.

Ao serem analisadas as variáveis: histórico de doença crônica, internação e de suporte ventilatório, devido a pequenos valores amostrais, optou-se por utilizar o teste Exato de Fisher, que resulta em um valor  $p$  exato e é indicado para pequenas amostras.

Não foi observada associação ( $p > 0,05$ ) entre o histórico de doença crônica com o histórico de internação (**Tabela 5**).

**Tabela 5** - Histórico de doença crônica (R) versus Histórico de internação dos pacientes voluntários.

	Não (N=14)	Sim (N=16)	Total (N=30)	p value
R				0.125
- Ansiedade	1 (7.1%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)	
- Asma	2 (14.3%)	0 (0.0%)	2 (6.7%)	
- Diabetes	3 (21.4%)	2 (12.5%)	5 (16.7%)	
- Doenças do coração	1 (7.1%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)	
- Hipertensão	3 (21.4%)	7 (43.8%)	10 (33.3%)	
- Não	2 (14.3%)	6 (37.5%)	8 (26.7%)	
- Osteoporose	2 (14.3%)	0 (0.0%)	2 (6.7%)	
- Rinite	0 (0.0%)	1 (6.2%)	1 (3.3%)	

Legenda: R: histórico de doença crônica.

Devido a maioria dos pacientes apresentarem alteração de IMC, na faixa de sobrepeso (60%) a obesidade (33%), buscou-se analisar essa variável com o histórico de internação (**Tabela 6**).

**Tabela 6** - Análise do IMC versus Histórico de Internação dos pacientes voluntários.

Histórico de internação	n	Média	Mediana	Desvio Padrão	Teste Normal	Teste F	Teste T
Não	14	27,26	26,55	3,89	0,59	0,10	0,22
Sim	16	29,61	28,53	6,19	0,14		

Devido a distribuição Normal ser adequada para modelagem em ambos os grupos (Não e Sim, em referência ao histórico de internação), optou-se em utilizar o teste T para comparação de médias.

O teste F, para comparação de variâncias, resultou em um valor  $p$  de 0,10 ( $p > 0,05$ ), indicando que as variâncias dos dois grupos (Não e Sim, em referência ao histórico de internação) são iguais quando avaliada a variável IMC. Já o teste T, para comparação de médias, resultou em um valor  $p$  de 0,2197 ( $p > 0,05$ ), indicando que as médias dos dois grupos (Não e Sim, em referência ao histórico de internação) são estatisticamente iguais quando avaliada a variável IMC.

Corroborando com os estudos de MO et al. (2020), sobre a avaliação da função pulmonar em pacientes com COVID-19 após a alta hospitalar, não foram encontradas diferenças significativas entre os três grupos de casos (leve, moderado e grave) em relação ao sexo, tabagismo, doença crônica e índice de massa corporal. A duração média  $\pm$  desvio padrão

do início da doença ao teste de função pulmonar foi de  $20 \pm 6$  dias nos casos leve,  $29 \pm 8$  dias nos casos moderados e  $34 \pm 7$  dias nos casos graves.

Outro estudo onde a prevalência de qualquer sintoma após 6 meses foi elevada (48%), foi uma coorte prospectiva de pacientes com COVID-19 leve e grave com acompanhamento clínico sistemático, com distribuição diferente entre pacientes hospitalizados e não hospitalizados. Entretanto, os sintomas persistentes não diferiram entre os pacientes que precisaram de internação e aqueles que não precisaram (PÉREZ-GONZÁLEZ et al., 2022).

Neste estudo houve associação entre o histórico de internação e o de suporte ventilatório ( $p < 0,05$ ), como mostra a **Tabela 7**. Isto é, o uso de suporte ventilatório para a terapêutica precoce da COVID-19 foi primordial durante a fase de tratamento da COVID-19.

**Tabela 7** - Histórico de internação versus Histórico de suporte ventilatório (X) dos pacientes com COVID-19.

	Não (N=14)	Sim (N=16)	Total (N=30)	p value
X				< 0.001
- Não	2 (14.3%)	0 (0.0%)	2 (6.7%)	
- Oxigenoterapia	2 (14.3%)	6 (37.5%)	8 (26.7%)	
- Oxigenoterapia + VNI	0 (0.0%)	8 (50.0%)	8 (26.7%)	
- VMI + VNI	0 (0.0%)	1 (6.2%)	1 (3.3%)	
- VNI	10 (71.4%)	1 (6.2%)	11 (36.7%)	

Legenda: VNI: ventilação não invasiva; VMI: ventilação mecânica invasiva.

O tempo médio desde os primeiros sintomas até a realização do teste de função pulmonar (espirometria) e, conseqüentemente, início da reabilitação foi de  $2,4 \pm 1,1$  meses, isto é, uma média de 8 semanas para início do tratamento fisioterapêutico. E dentre os primeiros sintomas, 86,7% dos pacientes relataram fraqueza e falta de ar e 60% relataram dor no peito, principalmente. Além disso, o tempo médio desde os primeiros sintomas até a avaliação da capacidade física (TD6) foi de  $8,2 \pm 3,3$  meses, onde 80% dos pacientes relataram persistência de sintomas e a fraqueza muscular estava inclusa em 50% dos relatos de sintomas pós-COVID-19.

Corroborar-se o fato de que os pacientes desta pesquisa se encaixam no que Jennings et al. (2021) classificaram como “COVID longo”, que se distingue ainda como “COVID-19 sintomático contínuo” e “síndrome pós-COVID-19”, termos que descrevem sinais e/ou sintomas persistentes nos períodos de 4 a 12 semanas e mais de 12 semanas após o início da infecção, respectivamente, sendo este último o termo que mais se adequa aos pacientes desta pesquisa.

Ademais, Jennings et al. (2021) apresentaram em sua revisão sistemática em relação ao perfil do paciente pós-COVID-19, as principais características dos 39 estudos que analisaram de 17 países diferentes, com variação do tamanho da amostra (32 a 1.733), faixa etária entre 32 a 74 anos, onde 69% foram hospitalizados e internados, 3% não hospitalizados e 28% coortes mistas, com o tempo de avaliação após o início dos primeiros sintomas da COVID-19 entre 4 e 31 semanas, corroborando boa parte com os dados desta pesquisa, apesar do viés amostral pequeno.

No estudo de FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS et al. (2022), o número de sintomas na admissão hospitalar não foi significativamente associado ao número de sintomas pós-COVID-19. É possível que a associação entre os sintomas iniciais com o número de sintomas pós-COVID-19 seja menor com períodos de acompanhamento mais longos. Independentemente de uma associação ou inexistência do número de sintomas iniciais à admissão hospitalar, a monitorização da expressão heterogênea da sintomatologia pós-COVID-19 de longa duração pode alertar para uma maior afecção pelo vírus SARS-CoV-2.

A sintomatologia relatada pelos pacientes voluntários desta pesquisa, durante e no pós-COVID-19, pode ser observada com mais detalhes, conforme a **Tabela 8**:

**Tabela 8** – Sintomatologia relatada durante e no pós-COVID-19 pelos pacientes voluntários.

<b>Primeiros Sintomas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Sintomas Pós-COVID-19</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Fraqueza	26	86,7	Fraqueza	15	50,0
Falta de ar	26	86,7	Falta de ar	10	33,3
Dor no peito	18	60,0	Ansiedade	5	16,7
Tosse	15	50,0	Dor nas costas	4	13,3
Perda de olfato/paladar	15	50,0	Dor no corpo	2	6,7
Dor no corpo	13	43,3	Dores articulares	2	6,7
Febre	12	40,0	Surdez	1	3,3
Dor de cabeça	11	36,7	Pânico	1	3,3
Dor de garganta	3	10,0	Hipertensão	1	3,3
Coriza	2	6,7	Dor no peito	1	3,3
Dores articulares	2	6,7	Perda de memória	1	3,3
Dor nas costas	2	6,7	Alopécia	1	3,3
Náusea	1	3,3	Nenhum	6	20,0
Insuficiência renal	1	3,3	<b>Total Geral</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>
Dor nos olhos	1	3,3			
Perda de memória	1	3,3			
Perda de apetite	1	3,3			
<b>Total Geral</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>			





esteja sob investigação, as consequências, como fadiga muscular e falta de ar, persistem após a alta hospitalar (PIZARRO-PENAROLLI et al., 2021; SIMAS et al, 2021).

Nasserie et al. (2021) descobriram que os sintomas persistentes da COVID-19 eram comuns, com 72,5% dos pacientes relatando pelo menos um sintoma em 60 dias ou mais após o diagnóstico, início dos sintomas ou hospitalização ou em 30 dias ou mais após a recuperação da doença aguda ou alta hospitalar. O que é consistente mesmo entre estudos que acompanharam os pacientes por quase 6 meses, sugerindo que os sintomas podem persistir por muito tempo após a recuperação em alguns pacientes.

Embora a maioria dos pacientes desta pesquisa tenham sido previamente hospitalizados, o que já sugeriria uma carga prolongada de morbidade bem como implicações gerais da pandemia para a saúde mental, não houve associação entre o histórico de internação com os sintomas pós-COVID-19 relatados pelos pacientes. Afinal, é o que se espera de um público-alvo que realizou reabilitação ambulatorial precocemente, apesar de ainda apresentar persistência de alguns sintomas, provavelmente sequelas da doença e não do tempo de internação (**Tabela 9**).

**Tabela 9** – Histórico de internação versus Sintomas pós-COVID-19 (AB) dos pacientes voluntários.

	Não (N=14)	Sim (N=16)	Total (N=30)	p value
AB				0.367
- Ansiedade	1 (7.1%)	2 (12.5%)	3 (10.0%)	
- Dor nas costas	1 (7.1%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)	
- Dor no corpo	1 (7.1%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)	
- Dor no peito	1 (7.1%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)	
- Falta de ar	1 (7.1%)	4 (25.0%)	5 (16.7%)	
- Fraqueza	4 (28.6%)	6 (37.5%)	10 (33.3%)	
- Insônia	2 (14.3%)	0 (0.0%)	2 (6.7%)	
- Nenhum	2 (14.3%)	4 (25.0%)	6 (20.0%)	
- Surdez	1 (7.1%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)	

Legenda: AB: Sintomas pós-COVID-19.

Dentre os sintomas persistentes mais frequentemente relatados na literatura estão a fadiga e a falta de ar, os quais podem ser debilitantes. Além de dor torácica atípica, incapacidade de concentração, anormalidades cerebrais, incluindo anormalidades em regiões associadas à perda de olfato e memória, em comparação com indivíduos saudáveis. Além de anormalidades cardíacas, sugerindo inflamação miocárdica frequente (PIZARRO-PENAROLLI et al., 2021; NASSERIE et al., 2021; SIMAS et al, 2021; CEBAN et al. 2022)

Ceban et al (2022) também mostraram em seu estudo que incidências semelhantes de fadiga persistente e comprometimento cognitivo em pacientes com 12 ou mais semanas após o diagnóstico confirmado de COVID-19, inclusive entre populações hospitalizadas e não hospitalizadas. Além disso, em contraste com outros sintomas persistentes que podem ser autolimitados (por exemplo, anosmia), a fadiga muscular e o comprometimento cognitivo parecem durar mais, o que se pôde confirmar neste estudo. Ademais, evidências apontam que a inflamação persistente envolvendo a COVID-19 foi relatada em um subconjunto de pacientes onde a fadiga e comprometimento cognitivo estavam associados a um comprometimento funcional acentuado.

E é certo que a relação causal entre citocinas pró-inflamatórias específicas, sintomas de humor e declínio cognitivo está firmemente estabelecida. Estudos científicos já relataram consistentemente marcadores de inflamação após a resolução da infecção aguda por COVID-19, sugerindo que a hiperinflamação é uma causa passível de fadiga e/ou comprometimento cognitivo (CEBAN et al. 2022).

Além disso, o SARS-CoV-2 pode se espalhar pelos nervos até o Sistema Nervoso Central (SNC), conforme evidenciado por autópsias que encontraram proteínas virais no tronco cerebral e nos nervos cranianos. A combinação da tempestade de citocinas e a entrada do vírus no SNC pode causar neuroinflamação que pode levar a sintomas generalizados prolongados, incluindo a fadiga, dor de cabeça, mialgias e dispneia (MALIK et al., 2022).

Correlacionou-se os dias de internação e os dias que os pacientes fizeram o uso de suporte ventilatório com o comprometimento da TC de tórax, seguindo do teste para verificar se esta relação é estatisticamente significativa (**Tabela 10**).

**Tabela 10** – Correlação entre os dias de internação e de uso de suporte ventilatório com o comprometimento da TC de tórax dos pacientes com COVID-19.

<b>Variável</b>	<b>Internação (dias) n = 30</b>	<b>Suporte Ventilatório (dias) n = 30</b>	<b>Comprometimento TC de tórax (%) n = 30</b>
Média	7,47	14,20	49,83
Mediana	3,00	10,00	50,00
Desvio Padrão	9,06	10,85	18,41
Normalidade (valor <i>p</i> )	0,00	0,00	0,27
Assimetria	1,03	1,11	0,27
Curtose	0,56	0,52	-0,80

Legenda: TC de tórax: tomografia computadorizada de tórax.

Dito isso, para a construção do teste de normalidade, utilizou-se o Teste de Shapiro-Wilk. Valor  $p$  maior do que o nível de significância (adotou-se 5%) indica que a distribuição Normal é adequada aos dados. Para esta análise a distribuição Normal é adequada para modelar apenas a variável *Comprometimento da TC de tórax*.

Assim, em virtude de não normalidade dos dados, optou-se em utilizar o teste não paramétrico de *Spearman* para calcular o nível de correlação entre as variáveis (**Tabela 11**). Todas as correlações foram positivas e estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Isto é, quanto maior a quantidade de dias de internação maior foi a quantidade de dias com suporte ventilatório.

**Tabela 11** – Nível de correlação entre as variáveis: internação, suporte ventilatório e comprometimento da tomografia de tórax.

Variável	Internação	Suporte Ventilatório	Comprometimento TC de tórax
Internação	1,00	0,76**	0,64**
Suporte Ventilatório	0,76**	1,00	0,78**
Comprometimento TC de tórax	0,64**	0,78**	1,00

\*\* : valor  $p < 0,01$ .

Legenda: TC de tórax: tomografia computadorizada de tórax.

Um estudo prospectivo de acompanhamento multicêntrico descobriu que pacientes pós-COVID-19 que necessitaram apenas de oxigênio ou ventilação mecânica invasiva (VMI) durante a fase aguda eram mais propensos a ter comprometimento grave da capacidade de difusão de monóxido de carbono (DLCO), avaliação da habilidade pulmonar para a transferência de gases semelhante à espirometria, em comparação com aqueles que necessitaram de ventilação não invasiva (VNI) e sem grandes diferenças nos demais parâmetros fisiológicos. Isso ocorreu porque os pacientes que necessitaram apenas de oxigênio eram menos propensos a receber esteróides e heparina em comparação com o grupo mais doente (AL-JAHDHAMI et al., 2022).

A dispneia, como já supracitado, é um dos sintomas mais comuns que persistem após o COVID-19, com vários estudos relatando entre 23% e 66% dos pacientes que sofrem de falta de ar residual significativa após 8 a 12 semanas de alta, com alguns necessitando de oxigênio suplementar como suporte ventilatório e, inclusive, de ventilação não invasiva mesmo após a alta hospitalar. Logo, já foi evidenciado que os sobreviventes da COVID-19,

especialmente aqueles que passaram pela fase aguda grave, podem desenvolver complicações associadas a alta morbidade e mortalidade (AL-JAHDHAMI et al., 2022).

## 6.2 Análise da espirometria, do teste do degrau de 6 minutos e das escalas funcionais

Como já citado no item anterior, o tempo médio desde os primeiros sintomas até a realização da prova de função pulmonar (PFP), no caso a espirometria e, conseqüentemente, início da reabilitação foi de  $2,4 \pm 1,1$  meses.

Distúrbios ventilatórios na espirometria estiveram presentes em 80% da amostra, sendo que desses, 70% foram diagnosticados com distúrbio predominantemente restritivo, conforme mostrado na **Tabela 12**.

**Tabela 12** – Distúrbios ventilatórios encontrados nos pacientes voluntários com COVID-19.

<b>Tipo de Distúrbio</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Normal	6	20,0
Restritivo	21	70,0
Obstrutivo	0	0,0
Misto	3	10,0
<b>Total Geral</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

Dentre os pacientes que foram diagnosticados com distúrbio restritivo (n=21), evidenciou-se o nível de comprometimento (leve, moderado e grave), conforme mostrado na **Tabela 13**.

**Tabela 13** – Nível de comprometimento restritivo nos pacientes voluntários com COVID-19.

<b>Distúrbio Restritivo</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Leve	18	85,7
Moderado	1	4,8
Grave	2	9,5
<b>Total Geral</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>

As principais alterações espirométricas desta pesquisa são mostradas na **Tabela 14**.

As diretrizes atuais sugerem um padrão restritivo se a relação VEF1/CVF  $\geq$  limite inferior normal (LLN) e a CVF for  $<$  LLN, sendo o ideal  $>$  ou igual a 80% do previsto (TORRES-CASTRO et al., 2021).

Jennings et al. (2021) resumiram a prevalência de parâmetros anormais de função pulmonar nos estudos envolvendo o pós-COVID-19, dentre eles: o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF), relação VEF1/CVF. Foram identificados valores de VEF1 abaixo do normal previsto em uma média de 11% (5–17%) dos pacientes. Escores anormais de CVF tiveram uma prevalência média de 11% (1–19%), e deficiências de VEF1/CVF foram identificadas em 7% (6–8%) dos pacientes.

**Tabela 14** – Alterações espirométricas encontradas nos pacientes voluntários pós-COVID-19.

<b>Espirometria, Média (DP)</b>	
CVF (L)	2,8 $\pm$ 0,8
CVF (% prev.)	70 $\pm$ 11
VEF1 (L)	2,6 $\pm$ 0,7
VEF1 (% prev.)	80 $\pm$ 13
VEF1/CVF	93 $\pm$ 4,2
PFE 25-75% (% prev.)	127 $\pm$ 32

Legenda: DP: desvio padrão; CVF: capacidade vital forçada; L: litro; % prev.: percentual do previsto; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF1/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; PFE: Pico de Fluxo Expiratório.

Dentre os métodos de avaliação da função pulmonar em pacientes pós-COVID-19, a espirometria é o mais empregado, notando-se que em alguns estudos o impacto sobre a função pulmonar não é marcante e os valores de CVF e VEF1 não sofrem tantas baixas ou não são alterados para baixos níveis dos padrões de normalidade (BALDINI et al., 2021; DARCIS et al., 2021; GONZÁLEZ et al., 2021; LINDAHL et al., 2021).

Em contrapartida, outros estudos apontam diminuição significativa em valores de CVF e VEF1. Entre os motivos que contribuem para essa diminuição da função pulmonar estão a destruição alveolar, fibrose intersticial pulmonar devido à infecção por SARS CoV-2, pneumonia por COVID-19 e múltiplos comprometimentos físicos e respiratórios (ALBU et al., 2021; CORTÉS-TELLES et al., 2021; SALEM et al., 2021; SOLANKI et al., 2021).

As alterações fibróticas no pulmão após a infecção por COVID-19 é o mecanismo mais provável implicado no comprometimento restritivo da função pulmonar. A lesão pulmonar viral causada por COVID-19 causa recrutamento e ativação de fibroblastos e no pós-COVID-19 pacientes apresentam maior risco de desenvolver fibrose pulmonar. Outro possível mecanismo que contribui para o declínio da função pulmonar é a fadiga dos músculos respiratórios (SALEM et al., 2021).

De acordo com Liu et al. (2020), a reabilitação cardiopulmonar de seis semanas pode melhorar a função pulmonar, a qualidade de vida (QV) e a ansiedade em pacientes idosos com COVID-19. Segundo este estudo, diferentes graus de distúrbios são relatados tanto na função pulmonar, quanto na função física e cognitiva em pacientes pós-COVID-19, principalmente em idosos.

Ao analisar o TD6, o número de degraus médio previsto para os pacientes atingirem era de  $167,6 \pm 20,9$ , entretanto a média de degraus atingida foi de  $137,8 \pm 20,6$  (**Tabela 15**).

**Tabela 15** – Análise descritiva da mensuração predita e atingida no TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

<b>TD6 (n=30)</b>	<b>TD6 predito</b>	<b>TD6 realizado</b>
Média	167,60	137,80
Erro padrão	3,82	3,77
Mediana	169,50	138,00
Desvio Padrão	20,90	20,66
Curtose	-1,16	-0,82
Assimetria	-0,28	-0,36

Legenda: TD6: teste do degrau de 6 minutos.

Dentre os estudos analisados, até o momento não se tem dados do TD6 para pacientes pós-COVID-19, mas sim para o similar a ele que é o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6). Este é um dos primeiros estudos a utilizá-la devido sua praticidade e critérios de utilização.

A **Tabela 16** demonstra a análise das variáveis independentes (IDADE, PESO, ALTURA, SEXO, IMC, CVF, CVF%, VEF1, VEF1%, PFE, PFE.25.75%), (VEF1/CVF, ESCORE.MIF e  $\Delta FC$ ,  $\Delta SpO_2$ ,  $\Delta PAS$ ,  $\Delta PAD$  pré e pós TD6) com a variável dependente (desempenho no TD6).

**Tabela 16** – Análise de variáveis independentes e dependentes em relação a dados demográficos, espirometria e o TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

Variáveis (n=30)	Média	Mediana	Desvio Padrão	Normal	Assimetria	Curtose
Idade	53,40	54,50	12,70	0,40	-0,44	0,08
Peso	79,61	79,50	17,93	0,99	0,03	-0,50
Altura	1,67	1,69	0,11	0,08	-0,45	-0,76
IMC	28,51	27,43	5,29	0,17	0,01	0,50
CVF.L	2,78	2,61	0,80	0,63	0,24	-0,90
CVF	69,53	71,00	11,39	0,10	-0,62	1,52
VEF1.L	2,57	2,38	0,75	0,47	0,08	-1,12
VEF1	80,46	81,00	13,29	0,19	-0,29	1,67
PFE	3,78	3,71	1,21	0,49	0,17	-0,91
PFE.25.75%	127,27	121,00	32,05	0,63	0,42	0,22
VEF1.CVF%	93,03	93,50	4,21	0,17	-0,04	-1,31
ESCORE.MIF	5,16	5,20	0,23	0,30	-0,07	-1,23
SpO2	0,03	0,00	1,71	0,004	-0,85	-0,09
FC	55,73	57,00	16,79	0,85	-0,24	-0,70
PAS	13,47	13,00	10,46	0,003	0,87	1,70
PAD	10,43	10,00	8,67	0,18	-0,54	0,30
TD6	137,80	138,00	20,66	0,25	-0,32	-1,02

Legenda: IMC: índice de massa corporal; CVF: capacidade vital forçada; L: litro; % prev.: percentual do previsto; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF1/CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; ESCORE.MIF: escore da medida de independência funcional; SpO2: Saturação periférica de oxigênio; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TD6: teste do degrau de 6 minutos.

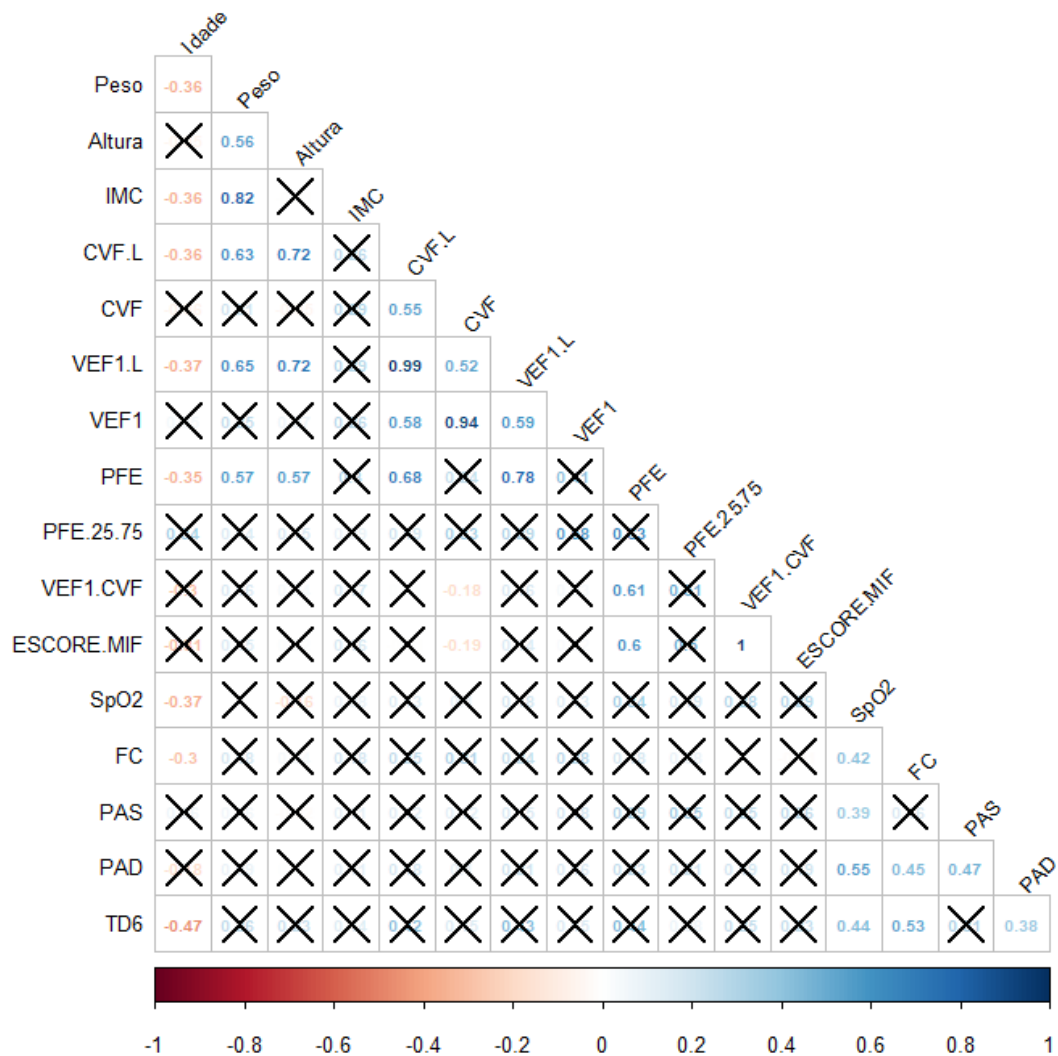
Notou-se que em apenas duas variáveis (dentre as 17 apresentadas na tabela acima, a hipótese de normalidade foi rejeitada ( $p < 0,05$ )). Diante deste resultado, utilizou-se o método de *Pearson* para apresentar o correlograma (**Gráfico 3**).

No correlograma, o símbolo “X” indica que não existe correlação entre as variáveis ao nível de 5% de significância. Em regressão múltipla, não se pode utilizar como variáveis independentes as que apresentam altos níveis de relações entre si. Por exemplo, as variáveis ESCORE.MIF e VEF1.CVF possuem uma relação perfeita (correlação = 1).

Sendo assim, excluiu-se uma delas do ajuste. Assim, para um ajuste inicial da regressão múltipla, optou-se por retirar as seguintes variáveis: ESCORE.MIF, Peso e VEF1.



**Gráfico 3** – Correlograma das variáveis independentes e dependentes em relação a dados demográficos, espirometria e o TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.



Legenda: IMC: índice de massa corporal; CVF: capacidade vital forçada CVF.L: capacidade vital forçada em Litros; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo VEF1.L: volume expiratório forçado no primeiro segundo em Litros; VEF1.CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; PFE.25.75: Pico de Fluxo Expiratório 25-75%; ESCORE.MIF: escore da medida de independência funcional; SpO2: Saturação periférica de oxigênio; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TD6: teste do degrau de 6 minutos.

Nas análises abaixo, seguem algumas estimativas do modelo de regressão quando considerado a variável dependente TD6 (**Tabela 17 e 18**).

**Tabela 17** – Estimativas do modelo de regressão quando considerado a variável dependente TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

Variável	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Valor p
(Intercept)	-49,83	457,49	-0,11	0,91

<i>cont.</i>				
Idade	-0,22	1,14	-0,19	0,85
Altura	-1,81	141,32	-0,01	0,99
Sexo: M	6,89	23,10	0,30	0,77
IMC	-0,42	0,89	-0,47	0,65
CVF.L	51,51	105,82	0,49	0,63
CVF	0,15	1,65	0,09	0,93
VEF1.L	-56,69	111,22	-0,51	0,62
PFE	5,41	18,03	0,30	0,77
PFE.25.75	-0,14	0,61	-0,23	0,82
VEF1.CVF	1,82	3,45	0,53	0,61
SpO2	1,34	3,73	0,36	0,72
FC	0,45	0,30	1,50	0,16
PAS	0,26	0,51	0,51	0,62
PAD	0,06	0,67	0,08	0,94

Legenda: M: masculino; IMC: índice de massa corporal; CVF: capacidade vital forçada CVF.L: capacidade vital forçada em Litros; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF1.L: volume expiratório forçado no primeiro segundo em Litros; VEF1.CVF: relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; PFE: Pico de Fluxo Expiratório; PFE.25.75: Pico de Fluxo Expiratório 25-75%; SpO2: Saturação periférica de oxigênio; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TD6: teste do degrau de 6 minutos.

Devido a grande quantidade de variáveis foi indicado no modelo de regressão múltipla a aplicação de um procedimento para redução de variáveis. Então, utilizou-se o algoritmo *Stepwise* com procedimento *Backward* e o critério de seleção AIC. O resultado do modelo final é apresentado a seguir:

**Tabela 18** – Estimativas do modelo de regressão quando considerado a variável dependente TD6 com aplicação do algoritmo de seleção de variáveis *Stepwise*.

Variável	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Valor p
(Intercept)	133,61	18,93	7,06	0,00
Idade	-0,66	0,24	-2,73	0,01
Sexo: M	10,48	6,67	1,57	0,13
FC	0,46	0,18	2,52	0,02
PAS	0,44	0,29	1,54	0,14

Legenda: M: masculino; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica.

As variáveis Idade e FC foram estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Embora as variáveis Sexo e PAS tenham sido não significativas, optou-se por mantê-las no modelo por apresentar importância no resultado do ajuste.

Logo, ao se aumentar em uma unidade na variável Idade, ocorre um decréscimo esperado de 0,66 unidades em TD6. Ao se aumentar em uma unidade na variável FC, é esperado um aumento de 0,46 unidades em TD6.

O coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$ ) foi igual a 43,03%, indicando que 43,03% da variabilidade da variável resposta TD6 é explicado pelo ajuste do modelo final. Para que os resultados da tabela fossem validados, realizou-se uma análise de diagnóstico do modelo, para isso foram aplicados os testes de Shapiro-Wilk (Normalidade), Durbin-Watson (Independência) e Breusch-Pagan (Homogeneidade), resultando nos valores  $p$  de 0,54, 0,63 e 0,89, respectivamente. Assim, os pressupostos do modelo foram atendidos.

Albuquerque (2019) aponta que variáveis como idade, sexo e  $\Delta FC$  são as que explicam, em parte, o número de degraus subidos e, geralmente, elas são preditoras para os testes de capacidade física em outros testes de capacidade física, como o TC6, similar ao TD6 realizado neste estudo. E este autor mostra que em estudos anteriores, a  $\Delta FC$  está relacionada com a motivação do indivíduo durante o teste, refletindo na influência da intensidade adotada no teste uma vez que este é autocadenciado e o indivíduo tem a liberdade de ditar o ritmo da sua velocidade. E como esperado, a diminuição do desempenho do TD6 com o envelhecimento estão fortemente associados, uma vez que com o avançar da idade há a redução na capacidade física, bem como alterações na capacidade oxidativa e redução na função cardiovascular.

Pôde-se observar que a média da SpO<sub>2</sub>, PAS e PAD tanto pré quanto pós-TD6, mantiveram-se dentro dos parâmetros de normalidade (**Tabela 19**). Já quando analisada a FC no pré e pós-teste, observou-se um aumento de 40%, correspondente a 56 bpm. Porém esses sinais que descompensaram não apresentaram riscos aos pacientes por terem sido normalizados em poucos minutos.

**Tabela 19** – Sinais vitais pré e pós-TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

	PRÉ-TD6				PÓS-TD6			
	SpO <sub>2</sub>	FC	PAS	PAD	SpO <sub>2</sub>	FC	PAS	PAD
Média	96,67	82,93	133,83	84,23	96,70	138,67	147,30	94,67
Erro padrão	0,26	1,76	2,79	1,84	0,27	3,20	2,68	1,61
Mediana	96,00	83,00	131,00	84,50	97,00	140,50	142,00	93,50
Desvio padrão	1,42	9,64	15,30	10,06	1,47	17,52	14,68	8,80
Curtose	1,56	-0,67	2,37	0,18	0,43	0,93	0,19	-0,58
Assimetria	1,10	0,40	1,56	0,60	-0,64	-0,93	0,88	0,22

Legenda: SpO<sub>2</sub>: Saturação periférica de oxigênio; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

Segundo Machado (2014), no primeiro minuto da fase de recuperação de algum teste de esforço, uma redução inferior a 12 bpm na FC tem sido associada a uma maior mortalidade e pode ser devida à diminuição da atividade vagal. O que se supõe é que quanto mais sedentário for o indivíduo, mais rápido ele atinge a FC máxima e mais tempo ele demora em retornar aos valores basais.

Entretanto, apesar de 60% dos pacientes desta pesquisa não realizarem atividade física regularmente, apresentaram valores basais rapidamente após a recuperação do teste de esforço submáximo, onde após 2 minutos de recuperação pós-TD6 apresentaram redução de cerca de 44 bpm. Já apresentado no correlograma anteriormente, em relação aos sinais vitais, principalmente a FC, e a idade em relação ao TD6 que apresentaram correlações negativa e positiva, respectivamente.

Machado (2014) define também que o comportamento da pressão arterial (PA), em condições normais, durante o teste de esforço, a PAS aumenta, em geral até 220mmHg, com a intensidade do esforço realizado. Já a PAD mantém-se constante ou oscila cerca de 10mmHg. Corroborando, novamente, com os dados desta pesquisa, onde houve um aumento da PAS de 9% e da PAD de 11% do pré para o pós-TD6.

Foram feitos testes de correlação para analisar se havia relação entre a diferença das pontuações no TD6 (efeito) e o período de tempo (em meses) desde os primeiros sintomas até a avaliação da pesquisa em que foi feito o teste de capacidade física submáximo – TD6 (causa) (**Tabela 20**).

**Tabela 20** – Correlação entre as pontuações do TD6 estimada e TD6 atingida dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

<b>Variável (n=30)</b>	<b>Intervalo</b>	<b>TD6 Estimada</b>	<b>TD6 Atingida</b>	<b>Delta (Diferença)</b>
Média	2,57	93,03	3,78	137,80
Mediana	2,38	93,50	3,71	138,00
Desvio Padrão	0,75	4,24	1,21	20,66
Normalidade (Valor <i>p</i> )	0,47	0,15	0,49	0,25
Assimetria	0,08	-0,05	0,17	-0,32
Curtose	-1,12	-1,30	-0,91	-1,02

Legenda: TD6: teste do degrau de 6 minutos.

Para construção do teste de normalidade utilizou-se o Teste de Shapiro-Wilk, valor *p* maior do que o nível de significância (adotou-se a 5%), indicando que a distribuição Normal é adequada aos dados. Para esta análise a distribuição Normal foi adequada para modelar todas

as variáveis em estudo ( $p > 0,05$ ). Assim, em virtude deste resultado, utilizou-se o método paramétrico de *Pearson* para calcular o nível de correlação entre as variáveis (**Tabela 21**).

Isto é, foi feita a análise de regressão linear simples, considerando a variável independente o Intervalo (em meses) dos primeiros sintomas até a data da avaliação da pesquisa, e não se observou correlação significativa com a variável Delta (Diferença entre a TD6 Estimada e TD6 Atingida).

**Tabela 21** – Nível de correlação entre as pontuações do TD6 estimada e TD6 atingida dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

Variável	Intervalo	TD6 Estimada	TD6 Atingida	Delta (Diferença)
Intervalo	1,00	0,12	0,26	-0,18
TD6 Estimada	0,12	1,00	0,68**	0,41**
TD6 Atingida	0,26	0,68**	1,00	-0,39**
Delta (Diferença)	-0,18	0,41**	-0,39**	1,00

\*\* : valor p menor do que 0,05.

Legenda: TD6: teste do degrau de 6 minutos.

A performance (quantidade de degraus subidos) dos pacientes na realização (pontuação atingida) do teste de capacidade física submáximo (TD6) em relação à pontuação estimada foi razoável entre si, uma vez que a diferença média do número de degraus foi de quase 30 degraus do valor predito, e Albuquerque (2019) afirma em seu estudo que desempenhos com um número de degraus abaixo de 15 do valor previsto provavelmente apresentam alguma condição que limita sua capacidade de exercício. Isto é, as limitações da função pulmonar antes da reabilitação (espirometria) coincidem com as limitações da capacidade física (TD6), mesmo que sem impacto na funcionalidade (demonstrado através da MIF), corroborando com a premissa de sequelas a longo prazo.

Pizarro-Pennarolli et al. (2021) afirmam que a avaliação da capacidade física em pacientes com COVID-19 tem sido um desafio, com um número variável de pacientes capaz de realizar as tarefas incluídas nos testes de avaliação da capacidade física mais utilizados. Dessa forma, torna-se necessário e razoável complementar a avaliação clínica da capacidade física com uma análise mais aprofundada da capacidade funcional relacionada à realização das atividades de vida diária (AVD).

Sobre a escala de Borg, todos os pacientes mantiveram seus valores estáveis durante a realização do teste, variando desde “Muito pouca” e “Pouca” dispneia e fadiga dos membros

inferiores em repouso, isto é, pré-TD6, até “Forte” dispneia e fadiga dos membros inferiores pós-TD6 (**Tabela 22**).

**Tabela 22** – Mensuração da Escala de Borg pré e pós-TD6 dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

Variável (n=30)	BORG PRÉ-TD6		BORG PÓS-TD6	
	Dispneia	Fadiga	Dispneia	Fadiga
Média	1,05	1,33	5,40	5,50
Erro padrão	0,18	0,25	0,25	0,26
Mediana	1,00	1,00	5,00	5,00
Desvio padrão	1,00	1,38	1,35	1,41
Curtose	1,11	1,85	0,70	-0,16
Assimetria	1,06	1,49	-0,35	-0,36

Legenda: TD6: teste do degrau de 6 minutos.

Durante um teste de capacidade física, algumas variáveis como FC, VO<sub>2</sub> (consumo de oxigênio) e PA são rotineiramente utilizadas para a identificação das respostas fisiológicas geradas pelo esforço. Outra variável normalmente obtida durante a execução de um teste de capacidade física é a percepção subjetiva de esforço (PSE), comumente mensurada através da Escala de Borg, original (6-20 pontos) e modificada (0-10 pontos), sendo esta última utilizada nesta pesquisa. Sugere-se a PSE como uma variável psicofisiológica, resultante das informações aferidas oriundas de alterações nos músculos cardíaco, respiratório e esquelético, além da ativação cortical durante o exercício (MORALES, 2004; TIGGEMANN, 2007).

Morales (2004) aponta uma vantagem adicional das escalas de 0 a 10 pontos é que, com base nelas, é mais fácil transformar o escore de esforço percebido (por exemplo, 7) no percentual de intensidade máxima possível (por exemplo, 70%), facilitando o autocontrole da intensidade durante o teste. Isto é, a PSE média pós-TD6 foi de cerca de 50% de intensidade máxima.

Cares-Marambio et al. (2021) mencionam que a intensidade de alguns sintomas é difícil de objetivar e que é fundamental ressaltar que existem ferramentas validadas em outras doenças que determinam a intensidade e as características de cada sintoma. Embora ainda não estejam validadas para COVID-19, deve-se buscar escalas que melhor definam a intensidade e a afetação da doença nos pacientes. Por exemplo, na fadiga, existe a escala de avaliação da fadiga (FAS), instrumento utilizado para avaliar pacientes com sarcoidose que tem sido utilizado em pacientes com COVID-19, mas atualmente não está validado nesta população. O mesmo acontece na dispneia com MRC, que é relatada apenas por 2 estudos.

A escala de Medida de Independência Funcional (MIF), bem como a escala de dispneia (MRC) foram utilizadas pós-reabilitação ambulatorial. As categorias da MIF foram divididas e analisadas em seis dimensões: (1) cuidados pessoais; (2) controle esfinteriano; (3) mobilidade/transferências; (4) locomoção; (5) comunicação e (6) cognitivo social. Nenhum paciente apresentou alteração nas categorias 1, entretanto 3,3% (n=1), 16,7% (n=5) e 6,7% (n=2) dos pacientes apresentaram alterações nas categorias 3, 4 e 5, respectivamente. Apenas a categoria 6 apresentou maiores alterações, cerca de 53,3% (n=16) da amostra, a qual incluía: capacidade de interação social, resolução de problemas e memória.

A **Tabela 23** mostra a análise descritiva da MIF, levando em consideração que as pontuações equivalem às categorias da seguinte maneira: (1) 42 pontos, (2) 14 pontos, (3) 21 pontos, (4) 14 pontos, (5) 14 pontos e (6) 21 pontos, equivalentes a 126 pontos (MIF TOTAL) com escore de 1 a 7 para caracterizar o grau de dependência, onde 100% da amostra apresentou um Escore MIF de 6,85, isto é, resultando num grau de total independência funcional pós-reabilitação ambulatorial.

**Tabela 23** – Análise descritiva da escala MIF em relação aos pacientes sobreviventes a COVID-19 após o tratamento fisioterapêutico a nível ambulatorial.

MIF (n=30)	CAT 1	CAT 2	CAT 3	CAT 4	CAT 5	CAT 6	MIF TOTAL	ESCORE MIF
Média	42,0	14,0	20,93	13,80	13,87	18,70	123,30	6,85
Erro padrão	0,0	0,0	0,07	0,09	0,10	0,56	0,67	0,04
Mediana	42,0	14,0	21,00	14,00	14,00	20,00	124,50	6,92
Desvio padrão	0,0	0,0	0,37	0,48	0,57	3,05	3,65	0,20
Variância da amostra	0,0	0,0	0,13	0,23	0,33	9,32	13,32	0,04

Legenda: MIF: medida de independência funcional; CAT: categoria.

O comprometimento cognitivo e neuropsiquiátrico persistindo meses após a infecção aguda por SARS-CoV-2 já foi evidenciado. Uma meta-análise analisou 81 estudos sobre a função cognitiva em pacientes sobreviventes da infecção por COVID-19, mostrando que um quinto desses indivíduos apresentou comprometimento cognitivo 12 ou mais semanas após a infecção confirmada (SERRANO-CASTRO et al., 2022).

Ou seja, corroborando com esta pesquisa, uma vez que os pacientes foram avaliados cerca de 8 meses desde os primeiros sintomas a pós-reabilitação ambulatorial. Além disso, Serrano-Castro et al. (2022) apontam que, em contraste com outros sintomas persistentes que podem ser autolimitados (por exemplo, anosmia), o comprometimento cognitivo parece persistir e pode piorar com o tempo em indivíduos suscetíveis.

Com relação a Escala MRC, os pacientes foram questionados sobre o grau de dispneia em suas atividades cotidianas após o período de reabilitação ambulatorial, conforme mostra a **Tabela 24**.

**Tabela 24** – Análise descritiva da Escala MRC para dispneia dos pacientes voluntários no pós-COVID-19.

<b>Variável</b>	<b>MRC (n=30)</b>
<b>Média</b>	1,87
<b>Erro padrão</b>	0,10
<b>Mediana</b>	2,00
<b>Desvio Padrão</b>	0,57

Legenda: MRC: Medical Research Council.

A média das respostas em relação ao grau da Escala MRC foi de  $1,87 \pm 0,57$ , graduação esta que ficou entre 1 (“*Sem problemas de falta de ar exceto em caso de exercício intenso.*”) e 2 (“*Falta de fôlego em caso de pressa ou ao percorrer um piso ligeiramente inclinado.*”). Isto é, a falta de ar (dispneia), um dos sintomas persistentes pós-COVID-19 mais relatados, foi quantificada como dispneia leve pós-reabilitação ambulatorial nos sobreviventes da COVID-19 desta pesquisa.

Este resultado só confirma o que QAMAR et al. (2022) detectaram em seu estudo que, como o vírus SARS-CoV-2 atinge principalmente o sistema respiratório, os indivíduos recuperados continuam a sentir falta de ar por até 6 meses, devido a anormalidades no funcionamento fisiológico dos pulmões. Além disso, ressalta-se que a dispneia também tem seu mecanismo de origem a nível extrapulmonar, o que envolve alteração osteomioarticular ou mesmo característica de descondicionamento cardiovascular.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há dois anos, o Brasil e o mundo viveram o impacto devastador da pandemia de COVID-19. O Brasil tornou-se um dos países com maiores níveis de circulação e transmissibilidade do vírus, em duas fortes ondas da COVID-19. O cenário dos pacientes deste estudo que sobreviveram a COVID-19 envolvem justamente essas duas primeiras ondas.

Até o final do ano de 2021, mesmo com a disponibilização da vacinação em massa, com redução expressiva do número de casos, internações e óbitos, já se viveu a terceira onda, através da variante Delta, e dados mais recentes já sugerem uma quarta onda associada em 2022 pela Europa, mostrando que é preciso manter o estado de alerta a fim de evitar a agudização dessa grave doença e desenvolver cada vez mais estudos para contê-la, inclusive para acolher os sobreviventes das primeiras ondas, pois cada vez mais se fortalece a premissa da síndrome pós-COVID-19, causando inúmeras limitações funcionais e transtornos para a saúde pública a longo prazo.

A adequada avaliação para mensuração do impacto na funcionalidade, da capacidade física e pulmonar irá fornecer as informações relevantes para uma reabilitação individualizada e eficaz em pacientes sobreviventes a COVID-19, especialmente naqueles que evoluíram com o quadro grave da doença, e que necessitaram de internação.

Este estudo teve um desfecho importante a partir do momento em que não se teve associação do histórico de doença crônica com o histórico de internação, revelando, mesmo através de uma amostra pequena em comparação a outros estudos, que as comorbidades compensadamente controladas não são fatores de risco para a gravidade da doença. Bem como, sugere que qualquer pessoa tem predisposição a infecção da COVID-19, obviamente que se deve considerar os fatores de riscos como: doença secundária descompensada e/ou agudizada, bem como imunossuprimidos e afins.

Da mesma forma, os primeiros sintomas da doença não definiram nem apresentaram relação com o histórico de internação, uma vez que não se pode prever a estabilidade do paciente no curso da doença, tornando-se esta imprevisível. Em contrapartida, o comprometimento pulmonar através da tomografia de tórax e o histórico de internação geraram forte impacto com o suporte ventilatório utilizado, seja oxigenoterapia, ventilação mecânica invasiva ou não invasiva, onde a terapêutica para suporte respiratório e o tempo de internação estavam diretamente relacionados à gravidade da doença.

A espirometria como critério avaliativo para a reabilitação ambulatorial demonstrou valores inferiores aos normais de referência após a COVID-19, evidenciando que a função

cardiopulmonar é prejudicada, confirmando junto ao teste de capacidade física (TD6) a persistência de sintomas como: fraqueza muscular e dispneia, que são considerados desfechos importantes para o ciclo de inatividade e sedentarismo com conseqüente alterações da qualidade de vida, envolvendo atividades de vida diária e atenuando alterações cognitivas, como: ansiedade, perda de memória, depressão, além de predisposição a comorbidades inerentes a ausência de atividade física.

Nesta pesquisa, considerou-se que os pacientes buscaram realizar tratamento fisioterapêutico a nível ambulatorial no pós-COVID-19 de forma precoce, cerca de 2 meses após os primeiros sintomas da COVID-19, mas ainda assim apresentavam persistência de alguns sintomas debilitantes, num período médio de 8 meses após o acometimento da COVID-19, todavia com melhora importante da etapa de morbidade da doença, principalmente após o uso de suporte ventilatório (principalmente não invasivo) durante a terapêutica.

Portanto, torna-se fundamental a inclusão e associação de testes de capacidade física às provas de função pulmonar, a fim de se manter o acompanhamento desses pacientes bem como mensurar o impacto funcional com o decorrer do tempo pós infecção aguda da doença, uma vez que os sintomas debilitantes (falta de ar, fraqueza, bem como alterações cognitivas como ansiedade e pânico) persistem por mais de 6 meses a anos, incluindo o comprometimento cognitivo que parece persistir e pode piorar com o tempo em indivíduos suscetíveis.

## REFERÊNCIAS

- ABENTROTH, L.R.L et al. Independência funcional e espirometria em pacientes adultos pós-idade de terapia intensiva. **Rev Bras Ter Intensiva**. v.33, n.2, p:243-250, 2021.
- ALBU, S. et al. O que está acontecendo após a covid-19 aguda? Características clínicas de pacientes em programa de reabilitação ambulatorial. **NeuroRehabilitation**, p. 1-12, 2021.
- ALBUQUERQUE, V.S. **Equação de referência para o teste do degrau de seis minutos baseado em um estudo multicêntrico brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico Funcional) da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2019.
- ALEEM, A.; AKBAR SAMAD, AB; SLENKER, AK. Variantes emergentes do SARS-CoV-2 e novas terapias contra o coronavírus (COVID-19) [Atualizado em 5 de janeiro de 2022]. Ilha do Tesouro (FL): **StatPearls Publishing**; 2022.
- AL-JAHDHAMI, I. et al. Respiratory Complications after COVID-19. **Oman medical journal**, v. 37,1 e343. 31 Jan. 2022.
- AVILA, P.E.S. et al. **Guia de orientações fisioterapêuticas na assistência ao paciente pós-COVID-19**. Belém: UFPA, FFTO; Curso de Fisioterapia, 22p., 2020.
- BALDINI, M. et al. Evaluation of the pulmonary function of patients with severe coronavirus 2019 disease three months after diagnosis. **Medicina (Buenos Aires)**, v. 81, n. 5, 2021.
- BRASIL. Senado Federal. **Resolução nº 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, que impõe revisões periódicas a ela, conforme necessidades nas áreas tecnocientífica e ética**. Brasília, DF, 2012.
- BREHENY, P.; BURCHETT, W. Visualization of Regression Models Using visreg. **The R Journal**, n. 9, p: 56-71, 2017.
- CACAU, L.A.P. et al. Avaliação e intervenção para a reabilitação cardiopulmonar de pacientes recuperados da COVID-19. **ASSOBRAFIR Ciência**. 11, Supl. 1, p:183-193. Ago/2020.
- CARES-MARAMBIO, K. et al. Prevalence of potential respiratory symptoms in survivors of hospital admission after coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. **Chron Respir Dis**. 2021.
- CASCELLA, M. et al. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus. 2020 Oct 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing**. Jan/2020.
- CASCELLA, M. et al. Recursos, avaliação e tratamento do coronavírus (COVID-19) [Atualizado em 5 de janeiro de 2022]. Ilha do Tesouro (FL): **StatPearls Publishing**; 2022.
- CEBAN, F. et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. **Brain Behav Immun**. n.29; p.101: 93-135, 2021.

CHEN, R. et al. Impaired pulmonary function in discharged patients with COVID-19: more work ahead. **European Respiratory Journal**, 2020.

COMIN, M.R. et al. Diaphragmatic morphofunctional aspects and pulmonary function in post-covid-19 patients who have been submitted to invasive mechanical ventilation. **Conjecturas**, ISSN: 1657-5830, v. 22, n. 1, 2022.

CORE TEAM, R. R. A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2019.

CORTÉS-TELLES, A. et al. Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, Jun/2021.

COSTA, I.P. et al. Fisioterapia na assistência ao paciente com COVID-19: da terapia intensiva à reabilitação. Relato de caso. **Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo**. 2021.

DARCIS, G. et al. Long-term clinical follow-up of patients suffering from moderate-to-severe COVID-19 infection: a monocentric prospective observational cohort study. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 109, p. 209-216, 2021.

DE ALMEIDA, J.O. et al. COVID-19: Fisiopatologia e Alvos para Intervenção Terapêutica. **Rev. Virtual Quim.**, v. 12, n. 6, ISSN 1984-6835, 2020.

DO MONTE, L.M. et al. Complicações atípicas e características clínico-epidemiológicas do COVID-19: uma revisão integrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Healt*, v. 46, e. 3699, 2020.

EVANS, R.A. et al. Physical, cognitive, and mental health impacts of COVID-19 after hospitalisation (PHOSP-COVID): a UK multicentre, prospective cohort study. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 9, n. 11, p. 1275-1287, 2021.

FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS, C. et al. Is the number of long-term post-COVID symptoms relevant in hospitalized COVID-19 survivors? **Eur J Intern Med.**, 2022.

GAO, Z. et al. Uma revisão sistemática de infecções assintomáticas com COVID-19. **J Microbiol Immunol Infect.** 54(1):12-16, 2021.

GEORGE, P.M.; WELLS, A.U.; JENKINS, R.G. Pulmonary fibrosis and COVID-19: the potential role for antifibrotic therapy. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 8, n. 8, p. 807-815, 2020.

GONZÁLEZ, J. et al. Pulmonary function and radiologic features in survivors of critical COVID-19: A 3-Month Prospective Cohort. **Chest**, 2021.

HARVEY-DUNSTAN, T.C. et al. Patient-related outcomes in patients referred to a respiratory clinic with persisting symptoms following non-hospitalised COVID-19. **Chron Respir Dis**, Jan-Dec/19, 2022.

HOCHMAN et al. Desenhos de pesquisa. **Acta Cir. Bras.** v.20, suppl. 2. São Paulo, 2005.

HOTHORN, T.; HORNIK, K. et al. **Implementing a class of permutation tests: The coin package.** **Journal of Statistical, Software,** v.28, n.8, p.1-23, 2008.

JENNINGS, G. et al. Systematic Review of Persistent Symptoms and Residual Abnormal Functioning following Acute COVID-19: Ongoing Symptomatic Phase vs. Post-COVID-19 Syndrome. **J Clin Med,** Dec 16; v. 10, n. 24; p:5913, 2021.

JHU CSSE - Centro de Ciência e Engenharia de Sistemas (CSSE) da Universidade Johns Hopkins. **Repositório de dados COVID-19.** Disponível em: <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>; Acesso em 14/03/2022.

KAMPS, B.S.; HOFFMANN, C. **COVID Reference. Sixth Edition, Steinhauser Verlag.** Disponível em: [covidreference.com](https://covidreference.com), maio/2021.

KASSAMBARA, A.; MUNDT, F. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. **R package** (Version 1.0.5), 2017.

LI, Y.C; BAI, W.Z; HASHIKAWA, T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV-2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. **J Med Virol.** 2020.

LINDAHL, A. et al. Small airway function in finnish COVID-19 survivors. **Respiratory research,** v. 22, n. 1, p. 1-5, 2021.

LIU, K. et al. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. **Complementary therapies in clinical practice,** v. 39, p. 101166, 2020.

LOUREIRO, E.R.L.B. **Estudo da função respiratória na asma.** Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Dissertação de Mestrado em Pneumologia. 2010.

MALIK, P. et al. Post-acute COVID-19 syndrome (PCS) and health-related quality of life (HRQoL)-A systematic review and meta-analysis. **J Med Virol.** Jan;94(1):253-262, 2022.

MILEWSKA, A. et al. Replication of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Human Respiratory Epithelium. **J Virol.** v. 94, n. 15, e: 00957-20, August/2020.

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

MORALES, J.J.M. La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento. **Efdeportes - Revista Digital [periódico online].** Buenos Aires, Año 10, n 73, 2004.

MSF, Médicos sem fronteiras. **Cadeia de transmissão do SARS-CoV-2.** Disponível em: <https://coronavirus.msf.org.br/cadeia-de-transmissao/>; Acesso em 25/01/2022.

NASSERIE, T. et al. Assessment of the Frequency and Variety of Persistent Symptoms Among Patients With COVID-19. **JAMA Netw Open.** v. 4, n. 5, e: 2111417, 2021.

PAPIRIS S.A. et al. The Medical Research Council dyspnea scale in the estimation of disease severity in idiopathic pulmonary fibrosis. **Respir Med.** v. 99, n. 6, p:755-61, 2005.

PEREIRA, A.C.M. et al. **Esquema da Fisiopatologia da COVID-19.** Disponível em: <http://www.unifap.br/pesquisa-da-unifap-e-texas-university-apresenta-processo-inflamatorio-da-covid-19/>; Acesso em: 25/01/2022.

PÉREZ-GONZÁLEZ, A. et al. Long COVID in hospitalized and non-hospitalized patients in a large cohort in Northwest Spain, a prospective cohort study. **Sci Rep.** v. 12, n. 1, p:3369, 2022.

PIZARRO-PENNAROLLI, C. et al. Assessment of activities of daily living in patients post COVID-19: a systematic review. **Peer J.** Apr 6; n. 9:e11026, 2021.

QAMAR, M.A. COVID-19: a look into the modern age pandemic. **J Public Health (Berl.): From Theory to Practice,** May, 2020.

QAMAR, M.A. et al. Residual symptoms and the quality of life in individuals recovered from COVID-19 infection: A survey from Pakistan. **Ann Med Surg (Lond),** Mar/2022.

QUINN, K.L.; BELL, C.M. Pandemic health consequences: Grasping the long COVID tail. **PLoS Med,** Jan 25; v. 19, n. 1, e: 1003891, 2022.

ROJAS, D. et al. Predictors of COVID-19 Fatality: A Worldwide Analysis of the Pandemic over Time and in Latin America. **J Epidemiol Global Health.** p:1-10, 2022.

SALEM, A.M. et al. The Long-Term Impact of COVID-19 Pneumonia on the Pulmonary Function of Survivors. **International Journal of General Medicine,** v. 14, p. 3271, 2021.

SERRANO-CASTRO, P.J. et al. The cognitive and psychiatric subacute impairment in severe Covid-19. **Sci Rep.** Mar 3; v. 12, n. 1, p:3563, 2022.

SILVA, A. S. **Lung function in post-COVID-19 individuals: a scoping review.** Course Conclusion Paper (Graduação) – Bachelor's Degree in Physiotherapy, Institute of Health and Biotechnology, Federal University of Amazonas, Coari. 2021.

SILVA, R.M.V; SOUSA, A.V.C. Fase crônica da COVID-19: desafios do fisioterapeuta diante das disfunções musculoesqueléticas. **Fisioter. Mov.** v.33; Curitiba, 2020.

SIMAS, J.M.M. et al. Alterações funcionais, repercussões sistêmicas e as intervenções fisioterapêuticas em pacientes acometidos pela COVID-19. **Rev Fisioter S Fun,** jun-dez: v.8, n.1. Fortaleza, 2021.

SIMONELLI, C. et al. Measures of physical performance in COVID-19 patients: a mapping review. **Pneumologia.** v.27, n.6, p. 518-528, nov-dez, 2021.

SOLANKI, N. et al. Assessment of pulmonary function outcomes in patients with COVID-19 six-weeks post hospital discharge: a single-center observational study in India. **Chest,** v. 160, n. 4, p. A1753, 2021.

TAIYUN, W.; VILIAM, S. **R package “corrplot”: Visualization of a Correlation Matrix** (Version 0.84), 2017.

TIGGEMANN, C.L. **Comportamento da percepção de esforço em diferentes cargas de exercícios de força em adultos sedentários, ativos e treinados**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado em Ciências do Movimento Humano. Porto Alegre, 2007.

TORRES-CASTRO, L. et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. **Pneumologia**. julho-agosto; v. 27, n.4, p: 328–337, 2021.

VOLPICELLI, G. et al. Análise retrospectiva da aplicação da tomografia computadorizada no departamento de emergência para triagem de COVID-19 clinicamente assintomática antes da admissão hospitalar. **Emerg Radiol**. 2022.

WICKHAM, H. **Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag, New York, 2016.

XAVIER, A.R. et al. COVID-19: manifestações clínicas e laboratoriais na infecção pelo novo coronavírus. **J. Bras. Patol. Med. Lab**. v.56, Rio de Janeiro, July/2020.

XIE, S. et al. Chest CT- based differential diagnosis of 28 patients with suspected coronavirus disease 2019 (COVID-19). **The British Institute of Radiology**, 2020.

YESUDHAS, D.; SRIVASTAVA, A.; GROMIHA, M.M. Surto de COVID-19: história, mecanismo, transmissão, estudos estruturais e terapêutica. **Infecção**. v. 49, n. 2, p:199-213, 2021.

## APÊNDICE A

Nº
----

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Título: Avaliação da função cardiopulmonar de pacientes sobreviventes à COVID-19 em reabilitação ambulatorial.**

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário desta pesquisa que será de fundamental importância para o Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde para a obtenção do título de Mestre da pesquisadora: Priscila Bezerra de Lima.

**Finalidade da Pesquisa:** Avaliar a função cardiopulmonar de pacientes sobreviventes à COVID-19 em reabilitação ambulatorial.

### PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa será desenvolvida com o seguinte público-alvo: sobreviventes do novo coronavírus (SARS-CoV-2) no município de Santarém que derem entrada ao tratamento fisioterapêutico na Clínica INSPIRAR.

Para participar da pesquisa, você deve se encaixar nos seguintes critérios de inclusão: Possuir idade acima de 18 anos; ambos os gêneros; encaminhados previamente para tratamento fisioterapêutico na clínica parceira; casos não graves de COVID-19 confirmados por laboratório (RT-PCR e/ou teste rápido positivos); possuir laudo de tomografia computadorizada de tórax confirmativo de COVID-19; com indicação para espirometria; concordar em participar do estudo, assinando o TCLE.

Serão definidos os seguintes critérios de exclusão: casos graves; doenças descompensadas; dependência de suporte de oxigênio; temperatura  $>37,3^{\circ}\text{C}$  durante a avaliação; qualquer alteração que influenciar no decorrer do estudo, deverá ser interrompido imediatamente; e se você não aceitar participar do estudo. Para o Grupo B, serão excluídos pacientes que tenham outras doenças primárias que não cardio e/ou respiratórias.

Após a assinatura deste TCLE, você será entrevistado, na clínica parceira ou em seu domicílio se preferir, através de uma ficha de avaliação e passará por testes simples que serão explicados detalhadamente durante a avaliação. Os testes serão: subir e descer dois degraus durante seis minutos, em seguida você responderá uma escala que medirá seu grau de esforço e cansaço durante a caminhada, depois responderá uma segunda escala que irá medir o quanto independente você é para realizar suas atividades diárias e uma terceira escala que irá medir o grau de cansaço que você sente para realizar as atividades diárias.

Será analisada a capacidade do seu pulmão através de espirometria prévia (realizada antes da Fisioterapia), que auxilia nos diagnósticos de problemas respiratórios e que mede a quantidade de ar que uma pessoa é capaz de inspirar ou expirar a cada vez que respira, onde se enche os pulmões de ar depois se assopra o aparelho com força, durante um período determinado.

Você será monitorado através dos sinais vitais (temperatura, oximetria de pulso, frequência cardíaca, pressão arterial) e de profissional qualificado para tais fins, o fisioterapeuta no caso.

### RISCOS, PREVENÇÃO E BENEFÍCIOS

Você correrá o risco de não compreender as questões contidas no questionário, o que será evitado por meio da orientação da pesquisadora. Você pode ainda se sentir influenciado pela pesquisadora quanto às respostas, para evitar isso, será realizada a pergunta de acordo com o questionário sem ser tendencial a sua resposta. A pesquisa pode ainda lhe trazer risco de constrangimento pela exposição de algumas de suas opiniões ou sensações durante a aplicação do questionário, e tal risco será minimizado através da garantia de sua privacidade e anonimato. Você corre o risco de apresentar alguma lesão durante a realização dos testes de avaliação, porém este risco será minimizado sob orientação e esclarecimentos de dúvidas antes da realização dos mesmos, inclusive você terá acompanhamento seguro durante todos os procedimentos que serão realizados com equipamentos de proteção individual ao profissional e a sua saúde (como: higienização com álcool gel, face-shield, uso de máscaras, dentre outros), bem como assistência devida em caso de danos físicos em decorrência da pesquisa. Quanto aos benefícios, você terá orientações de saúde sobre o tema e ficará sob acompanhamento durante seis meses, será informado se existe influência e/ou alterações nos exames realizados antes e depois da reabilitação, para assim você poder realizar provável investigação médica, ao seu critério, em cima dos resultados obtidos.



## **GARANTIAS, INDENIZAÇÕES E FINANCIAMENTO**

Garantiremos que a sua identidade será totalmente preservada, sendo os dados da pesquisa apenas apresentados em eventos e revistas científicas em forma de dados gerais de grupo e em códigos numéricos. Esta pesquisa tem fomento financeiro através de bolsa do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCSA) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Campus Santarém, Pará, bem como a parceria e apoio da Clínica INSPIRAR FISIOTERAPIA.

Você não receberá qualquer pagamento e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, pois a sua participação neste estudo será voluntária, tendo o direito de, a qualquer momento, recusar-se a participar, retirar seu consentimento e/ou interromper sua participação neste estudo e sua recusa não lhe provocará qualquer prejuízo. E, embasado nas leis vigentes, será garantido a sua indenização caso lhe ocorram danos durante a realização da pesquisa, bem como será garantido o sigilo de suas informações e seu anonimato.

## **ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS**

Em caso de dúvidas você poderá contatar: o orientador desta pesquisa, o doutor Maxwell Barbosa de Santana através do telefone (93) 99160-0312 ou pelo email: barbosadesantana@gmail.com, bem como diretamente com a pesquisadora responsável por esse estudo, Priscila Bezerra de Lima, através do telefone (93)99141-8838 ou email: priscila.lima@live.com.

Além disso, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Regional do Baixo Amazonas, localizado no endereço: Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A, ou pelo telefone: (93)2101-0700, se necessário, para mais informações.

## **DECLARAÇÃO**

Declaro que compreendi as informações que li e/ou que me foram explicadas sobre a pesquisa em questão de maneira clara e detalhada, esclareci minhas dúvidas e recebi uma via deste termo de consentimento. Concordo voluntariamente com a minha participação nesse estudo, podendo retirar meu consentimento a qualquer momento sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido. Estou ciente de que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar.

Santarém, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

---

**Assinatura do participante**

Declaro que obtive a participação voluntariamente do paciente através de seu consentimento assinando o TCLE. Neste sentido informo que foi explicada de forma clara e detalhada a importância do estudo, os objetivos, os métodos a serem usados e os riscos e benefícios desta pesquisa para o paciente. Afirmando que será garantida a privacidade do paciente e a confidencialidade das informações coletadas, bem como o direito destes a interromper sua participação a qualquer momento ou a solicitar novas informações.

Sendo assim, declaro que o paciente desse estudo recebeu uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido.

Santarém, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

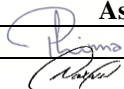

---

**Pesquisadora responsável**

## APÊNDICE B

### TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)

#### 1. Identificação dos membros do grupo de pesquisa

Nome completo (sem abreviação)	Assinatura
Priscila Bezerra de Lima	
Maxwell Barbosa de Santana	

#### 2. Identificação da pesquisa

a) Título do Projeto:

Avaliação da função cardiopulmonar de pacientes sobreviventes à covid-19 em reabilitação ambulatorial

b) Departamento/Faculdade/Curso:

Universidade Federal do Oeste do Pará / Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

c) Pesquisador Responsável:

Priscila Bezerra de Lima

#### 3. Descrição dos Dados

São dados a serem coletados somente após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa: pacientes com diagnósticos clínicos de COVID-19 e doenças cardiorrespiratórias crônicas que realizaram/realizam/realizarão reabilitação ambulatorial, registrados no período de: janeiro de 2020 a fevereiro de 2022.

Os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para o projeto vinculado. Para dúvidas de aspecto ético, pode ser contactado o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Regional do Baixo Amazonas - Dr<sup>o</sup> Waldemar Penna (CEP/HRBA): Av. Sérgio Henn, 1364 - Diamantino, Santarém - PA.

#### 4. Declaração dos pesquisadores

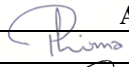

Os pesquisadores envolvidos no projeto se comprometem a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos da CLÍNICA INSPIRAR FISIOTERAPIA bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam a Resolução 466/12, e suas complementares, do Conselho Nacional de Saúde.

Declaramos entender que a integridade das informações e a garantia da confidencialidade dos dados e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas estão sob nossa responsabilidade. Também declaramos que não repassaremos os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para este projeto. Todo e qualquer outro uso que venha a ser planejado, será objeto de novo projeto de pesquisa, que será submetido à apreciação do CEP/HRBA.

Devido à impossibilidade de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de todos os sujeitos, assinaremos esse Termo de Consentimento de Uso de Banco de Dados, para a salvaguarda dos direitos dos participantes.

Santarém, 09 de abril de 2021.

Nome completo (sem abreviação)	Assinatura
Priscila Bezerra de Lima	
Maxwell Barbosa de Santana	

#### 5. Autorização da Instituição

Declaramos para os devidos fins, que cederemos aos pesquisadores apresentados neste termo, o acesso aos dados solicitados para serem utilizados nesta pesquisa.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se o(a) mesmo(a) a utilizar os dados dos participantes da pesquisa,

exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Santarém, 09 de abril de 2021.

---



Dr. Thiago Sobral  
Fisioterapeuta  
CREFITO - 237003 - F

## APÊNDICE C

Nº

### UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROJETO: “AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE PACIENTES  
SOBREVIVENTES À COVID-19 EM REABILITAÇÃO AMBULATORIAL”.

- **SINAIS VITAIS**

SpO2 \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_ TAX \_\_\_\_\_ PA \_\_\_\_\_

- **DADOS PESSOAIS E SOCIODEMOGRÁFICOS**

**Data da avaliação:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_  
**Sexo:** F ( ) M ( )      **Idade (anos):** \_\_\_\_\_      **Data de nascimento:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_  
**Estado civil:** ( )Solteiro(a) ( )Casado(a) ( )União estável ( )Outro: \_\_\_\_\_  
**Naturalidade:** \_\_\_\_\_  
**Grau de escolaridade:** \_\_\_\_\_  
**Etnia:** ( ) branca ( ) negra ( ) parda ( ) amarela ( ) outras: \_\_\_\_\_  
**Profissão:** \_\_\_\_\_  
**Renda mensal:** ( ) < 1.000 ( ) 1.100 – 3.000 ( ) 3.100 – 5.000 ( ) > 5.100

- **HÁBITOS DE VIDA E SAÚDE**

Pratica atividade física regularmente? ( ) Não ( ) Sim. Frequência(semanal): \_\_\_\_\_  
 Faz uso de bebida alcoólica? ( ) Não ( ) Sim. Frequência(semanal): \_\_\_\_\_  
 É fumante? ( ) Não ( ) Sim. Quantos cigarros por dia? \_\_\_\_\_  
 Faz uso de alguma medicação contínua: ( ) Não ( ) Sim. Qual(is): \_\_\_\_\_

Possui alguma doença crônica? ( ) Não ( ) Sim. Qual(is)?  
 ( ) Asma ( ) AVC ( ) Bronquite  
 ( ) Cirrose ( ) Câncer ( ) Diabetes  
 ( ) Doenças do coração ( ) Hipertensão arterial ( ) AIDS  
 ( ) Insuficiência Renal  
 Outras: \_\_\_\_\_

Tem histórico na família de doença crônica? ( ) Não ( ) Sim. Qual(is)?  
 ( ) Asma ( ) AVC ( ) Bronquite  
 ( ) Cirrose ( ) Câncer ( ) Diabetes  
 ( ) Doenças do coração ( ) Hipertensão arterial ( ) AIDS  
 ( ) Insuficiência Renal  
 Outras: \_\_\_\_\_

Data aproximada dos primeiros sintomas da COVID-19: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Quais foram?  
 ( ) Tosse ( ) Coriza ( ) Dor de Garganta ( ) Falta de Ar ( ) Febre  
 ( ) Dor no corpo ( ) Dor no Peito ( ) Fraqueza ( ) Perda de olfato/paladar  
 ( ) Outros \_\_\_\_\_  
 ( ) Não apresentei nenhum sintoma

Histórico de internação: ( ) Não ( ) Sim. Quantos dias? \_\_\_\_\_

Histórico de uso de suporte ventilatório/oxigenoterapia?

Não  Sim. Qual(is)? \_\_\_\_\_ Quantos dias? \_\_\_\_\_

Exames diagnósticos confirmativos: (para pacientes acometidos pela COVID-19)

Teste rápido  RT-PCR  TC de tórax

Atualmente, possui algum sintoma após contrair a COVID-19?

Tosse  Coriza  Dor de Garganta  Falta de Ar  Febre

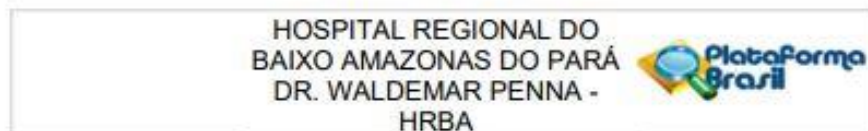
Dor no corpo  Dor no Peito  Fraqueza  Perda de olfato/paladar

Outros \_\_\_\_\_

Não apresento mais nenhum sintoma

## ANEXO A

**PARECER DE APROVAÇÃO DA PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA E  
PESQUISA (CEP) DO HOSPITAL REGIONAL DO BAIXO AMAZONAS – DRº  
WALDEMAR PENNA (HRBA)**



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DA EMENDA**

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE PACIENTES SOBREVIVENTES À COVID-19 EM REABILITAÇÃO AMBULATORIAL

**Pesquisador:** Priscila Lima

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 45403021.1.0000.0133

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Oeste do Pará

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal do Oeste do Pará

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.897.987

**Apresentação do Projeto:**

A epidemia da pneumonia por infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) eclodiu no final de dezembro 2019 na cidade de Wuhan, na China, e espalhou-se rapidamente, e em março de 2020 já havia se tornado uma emergência de saúde pública de interesse internacional, decretada, então, um estado de pandemia da COVID-19, nomeado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (CASCELLA et al., 2020; DO MONTE et al., 2020). Em 6 de abril de 2020, a doença havia afetado 206 países, com mais de 1.293.560 pacientes confirmados e 70.645 mortes. No Brasil, o primeiro caso foi confirmado na cidade de São Paulo, em 26 de fevereiro de 2020. Atualmente, o Brasil segue com mais de oito milhões de casos confirmados e mais de 200 mil mortes pela COVID-19 (DO MONTE et al., 2020; JHU CSSE, 2021; SILVA E SILVA et al., 2020;

<b>Endereço:</b> Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A	
<b>Bairro:</b> NOVA REPUBLICA	<b>CEP:</b> 68.025-000
<b>UF:</b> PA	<b>Município:</b> SANTAREM
<b>Telefone:</b> (93)2101-0700	<b>E-mail:</b> gabi_noronha@hotmail.com

HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.897.967

XIE et al., 2020). As espécies de Coronavírus (CoVs) são grandes vírus de RNA de sentido positivo não segmentado, geralmente causam doenças entéricas e respiratórias em animais e humanos. A maioria dos CoVs humanos, como hCoV-229E, OC43, NL63 e HKU1 causam doenças respiratórias leves, mas a disseminação mundial de dois CoVs anteriormente não reconhecidos, a síndrome respiratória aguda grave CoV (SARS-CoV) e a síndrome respiratória do Oriente Médio CoV (MERS-CoV) chamaram a atenção mundial para o grau de letalidade dos CoVs humanos (LI; BAI; HASHIKAWA, 2020). Descoberto por meio do sequenciamento de genoma inteiro, o SARS-CoV-2 foi considerado um novo gênero do coronavírus, o betacoronavírus (CoV), possuindo praticamente a mesma análise genômica que compartilha de uma sequência altamente homóloga, cerca de 86% de similaridade, e de patogênese semelhante à pneumonia induzida pelo MERS-CoV e o SARS-CoV. Além disso, a entrada do SARS-CoV-2 nas células hospedeiras humanas foi identificada por usar o mesmo receptor que o SARS-CoV (LI; BAI; HASHIKAWA, 2020; SILVA E SILVA et al., 2020). Com relação aos testes utilizados para identificar o SARS-CoV-2, incluem estudos de reação em cadeia da polimerase de transcriptase reversa (RT-PCR), cultura de células e microscopia eletrônica. Os resultados positivos por RT-PCR são considerados o padrão ouro para o diagnóstico da COVID-19, além disso os exames complementares radiológicos, especialmente a tomografia de tórax tem a vantagem de descobrir as alterações patológicas pulmonares precocemente e indicar o nível de gravidade da doença (XAVIER et

**Endereço:** Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A  
**Bairro:** NOVA REPUBLICA **CEP:** 68.025-000  
**UF:** PA **Município:** SANTAREM  
**Telefone:** (93)2101-0700 **E-mail:** gabi\_noronha@hotmail.com

HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.897.967

al. 2020, XIE et al., 2020). Estudos realizados com pacientes que apresentaram a síndrome respiratória aguda grave causada pelo SARS-CoV, mostraram redução da capacidade cardiorrespiratória, limitação musculoesquelética e redução da qualidade de vida mesmo após o término da doença. Outras doenças virais que ocasionam SARS são descritas na literatura como geradoras de incapacidade pulmonar a longo prazo mesmo dois anos após a alta (SILVA; SOUSA, 2020; KLOK et al., 2020). Logo, no que concerne às análises da realidade manifestada pelos pacientes com SARS-CoV-2, percebe-se que os mesmos, ao cursarem com síndrome respiratória aguda grave, podem apresentar uma necessidade de suporte terapêutico também em fases crônicas ou após a cura da doença. Então, é de suma importância o monitoramento realizado por profissionais de saúde, dentre eles, o fisioterapeuta, o qual pode desenvolver um programa intensivo de reabilitação física proposto para esses pacientes, com períodos variáveis de 6 meses a 2 anos para a melhoria das sequelas (SILVA; SOUSA, 2020). 1.1 PROBLEMÁTICA Estudada por mais de um ano, o entendimento da COVID-19 ainda está incompleto, principalmente quanto às sequelas e aos desfechos a longo prazo. Além disso, muito pouco tem sido escrito sobre as necessidades de reabilitação de pacientes com COVID-19 após alta do tratamento intensivo ou mesmo pacientes que não necessitaram de cuidados intensivos, porém apresentaram sintomatologia, tiveram tratamento médico e, ainda assim, apresentaram sequelas funcionais, sendo encaminhados à reabilitação ambulatorial. Portanto, surgiram alguns questionamentos: "Qual o perfil dos

Endereço: Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A  
Bairro: NOVA REPUBLICA CEP: 68.025-000  
UF: PA Município: SANTAREM

Telefone: (93)2101-0700

E-mail: gabi\_noronha@hotmail.com



HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.897.067

sobreviventes à COVID-19 e a importância da necessidade de suporte terapêutico cardiopulmonar? 1.2 JUSTIFICATIVA Dentre os profissionais de saúde envolvidos na recuperação do paciente com COVID-19, destaca-se o fisioterapeuta por sua atuação fundamental em prevenir e reabilitar as deficiências respiratórias, bem como as limitações funcionais da atividade de vida diária por elas ocasionadas. Diante desse cenário de pandemia, o Fisioterapeuta tem se destacado de forma imprescindível à linha de frente no combate ao SARS-CoV-2 e, inclusive, ao processo de reabilitação, tratando das sequelas funcionais que podem se instalar no quadro pós COVID-19. Chen et al. (2020) apontaram evidências de que os pacientes sobreviventes de SARS há décadas, observados seis meses após a admissão hospitalar, cerca de 75,4% deles, apresentaram anormalidades radiológicas. Os achados de comprometimento da função pulmonar foram consistentes com as imagens de tomografia computadorizada de tórax de sobreviventes da SARS, mostrando opacidade em vidro fosco persistente, opacidades reticulares e bronquiectasias de tração sugerindo a fibrose. Da mesma forma, em pacientes que receberam alta com a COVID-19, já foi relatado que 94% deles que receberam alta hospitalar no final do estudo também apresentavam anormalidades pulmonares residuais leves a substanciais em suas últimas tomografias computadorizadas (CHEN et al., 2020). Segundo o JHU CSSE (2021), o estado do Pará encontra-se entre os dez estados mais acometidos pela COVID-19, contando com 307.520

Endereço: Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A  
Bairro: NOVA REPUBLICA CEP: 68.025-000  
UF: PA Município: SANTAREM  
Telefone: (93)2101-0700 E-mail: gabi\_noronha@hotmail.com

HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.897.987

casos confirmados, 1.491 casos confirmados por dia, 38.088 casos confirmados a cada um milhão de pessoas e 7.376 mortes. Com relação a cidade de Santarém, no município do Pará, onde essa pesquisa se dará, a SESPA (2021) confirmou 13.321 casos da COVID-19, 484 mortes, 21 internados e 12.470 recuperados até o momento (15 de janeiro de 2021), o que justifica a ideia central de avaliar alguns desses sobreviventes, que são maioria em relação aos casos confirmados, porém em fase de reabilitação ambulatorial, a fim de identificar possíveis sequelas, alterações em suas atividades diárias, déficit da função cardiopulmonar que podem prejudicar sua qualidade de vida e o retorno à sociedade. Avila et al. (2020) ressaltam a importância da avaliação da capacidade funcional dos pacientes em questão, pois será a partir desse instrumento que poderão ser identificadas as limitações que permeiam todos os sistemas envolvidos, e o fisioterapeuta é o profissional que realiza essa terapêutica, a partir de testes validados que apresentam grande relação com o método padrão ouro para avaliação da capacidade funcional e aeróbia - o teste cardiopulmonar (ergoespiométrico), além do uso de escalas e/ou questionários como complementos. Declarada a pandemia, a OMS enfatizou a necessidade de isolamento coletivo a fim de retardar a propagação do COVID-19, incentivando os países a implementar medidas de emergência como a preparação de hospitais e profissionais, a fim de proteger o maior número de pessoas, uma vez que não há tratamento antiviral específico recomendado, nem vacina disponível até o momento. Desse modo, entender a fisiopatologia da doença em suas diversas

Endereço: Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Témoo, Sala A.  
Bairro: NOVA REPUBLICA CEP: 68.025-000  
UF: PA Município: SANTAREM

Telefone: (93)2101-0700

E-mail: gabi\_noronha@hotmail.com

HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.597.067

facetas e manifestações, mesmo que ainda pouco conhecidas, torna-se primordial para controle e diminuição da morbimortalidade (DO MONTE et al., 2020). Logo, percebe-se que conforme o avanço das evidências científicas, a suposição de que indivíduos que contraíram a COVID-19 apresentarão limitações funcionais após sua recuperação. Esses indivíduos precisarão de atendimento fisioterapêutico ambulatorial visando a recuperação funcional, bem como a manutenção de potencialidades presentes e adquiridas durante esse processo

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Geral: - Avaliar a função cardiopulmonar de pacientes sobreviventes à COVID-19 em reabilitação ambulatorial no município de Santarém.

Objetivo Secundário:

- Identificar o perfil de manifestação dos sintomas registrados durante a etapa de morbidade da doença;
- Verificar possíveis alterações na função cardiopulmonar na etapa de reabilitação ambulatorial no município de Santarém;
- Correlacionar as variáveis envolvidas nos testes de função pulmonar e escalas na etapa avaliativa dos pacientes.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Existe o risco de incompreensão das questões contidas no questionário, o que será evitado por meio da orientação devida dos pesquisadores. O indivíduo pode se sentir influenciado quanto às respostas se feitas diretamente pelos pesquisadores, para evitar isso, será realizada a pergunta de

Endereço: Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A  
 Bairro: NOVA REPUBLICA CEP: 68.025-000  
 UF: PA Município: SANTAREM  
 Telefone: (93)2101-0700 E-mail: gabi\_noronha@hotmail.com

HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.897.987

acordo com o questionário sem ser tendencial a sua resposta. A pesquisa pode ainda trazer risco de constrangimento pela exposição de algumas opiniões ou sensações durante a aplicação do questionário e/ou dos testes, e tal risco será minimizado através da garantia de privacidade e anonimato. Há o risco de apresentar alguma lesão durante a realização dos testes de avaliação, porém este risco será minimizado sob orientação e esclarecimentos de dúvidas antes da realização dos mesmos, inclusive haverá acompanhamento seguro durante todos os procedimentos que serão realizados com equipamentos de proteção individual ao profissional e à saúde dos pacientes (higienização das mãos e equipamentos com álcool gel e a 70%, face-shield, uso de máscaras, dentre outros), bem como assistência devida em caso de danos físicos em decorrência da pesquisa.

**Benefícios:**

Quanto aos benefícios, serão dadas as orientações de saúde sobre o tema e os indivíduos serão informados se existe influência e/ou alterações nos exames realizados, para assim ser realizado provável investigação médica, a critério do paciente, em cima dos resultados obtidos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Vide conclusões ou pendências:

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

O protocolo foi aprovado em uma primeira versão e os pesquisadores fizeram algumas adequações na metodologia e TCLE, apresentando nesta versão todos os documentos necessários à avaliação.

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

Os pesquisadores após a aprovação do protocolo em sua primeira versão fizeram algumas adequações na metodologia do projeto e TCLE, as modificações estão em destaque nos

**Endereço:** Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A  
**Bairro:** NOVA REPUBLICA **CEP:** 68.025-000  
**UF:** PA **Município:** SANTAREM  
**Telefone:** (93)2101-0700 **E-mail:** gabi\_noronha@hotmail.com



HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.857.987

acordo com o questionário sem ser tendencial a sua resposta. A pesquisa pode ainda trazer risco de constrangimento pela exposição de algumas opiniões ou sensações durante a aplicação do questionário e/ou dos testes, e tal risco será minimizado através da garantia de privacidade e anonimato. Há o risco de apresentar alguma lesão durante a realização dos testes de avaliação, porém este risco será minimizado sob orientação e esclarecimentos de dúvidas antes da realização dos mesmos, inclusive haverá acompanhamento seguro durante todos os procedimentos que serão realizados com equipamentos de proteção individual ao profissional e à saúde dos pacientes (higienização das mãos e equipamentos com álcool gel e a 70%, face-shield, uso de máscaras, dentre outros), bem como assistência devida em caso de danos físicos em decorrência da pesquisa.

**Benefícios:**

Quanto aos benefícios, serão dadas as orientações de saúde sobre o tema e os indivíduos serão informados se existe influência e/ou alterações nos exames realizados, para assim ser realizado provável investigação médica, a critério do paciente, em cima dos resultados obtidos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Vide conclusões ou pendências

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

O protocolo foi aprovado em uma primeira versão e os pesquisadores fizeram algumas adequações na metodologia e TCLE, apresentando nesta versão todos os documentos necessários à avaliação.

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

Os pesquisadores após a aprovação do protocolo em sua primeira versão fizeram algumas adequações na metodologia do projeto e TCLE, as modificações estão em destaque nos

Endereço: Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A  
 Bairro: NOVA REPUBLICA CEP: 68.025-000  
 UF: PA Município: SANTAREM  
 Telefone: (93)2101-0700 E-mail: gabi\_noronha@hotmail.com

HOSPITAL REGIONAL DO  
BAIXO AMAZONAS DO PARÁ  
DR. WALDEMAR PENNA -  
HRBA



Continuação do Parecer: 4.007.067

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SANTAREM, 11 de Agosto de 2021

---

**Assinado por:**  
**Gabriela Noronha Fortes**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Avenida Sérgio Henn, nº 1100, Diamantino, Térreo, Sala A  
**Bairro:** NOVA REPUBLICA **CEP:** 68.025-000  
**UF:** PA **Município:** SANTAREM  
**Telefone:** (93)2101-0700 **E-mail:** gabi\_noronha@hotmail.com

**ANEXO B****CARTA DE AUTORIZAÇÃO**

Eu, THIAGO AUGUSTO SOBRAL MANGUEIRA, técnico em espirometria e proprietário, tenho ciência e autorizo a realização da pesquisa intitulada “**AValiaÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE PACIENTES SOBREVIVENTES À COVID-19 EM REABILITAÇÃO AMBULATORIAL**” sob responsabilidade da pesquisadora PRISCILA BEZERRA DE LIMA na CLÍNICA INSPIRAR FISIOTERAPIA, localizada no município de Santarém, na Rua Monte Castelo, nº 64, Aparecida, CEP: 68040-580.

Para isto, serão disponibilizados à pesquisadora o uso do espaço físico para a realização da avaliação descrita no projeto previamente explicado ao proprietário, bem como a parceria e apoio à pesquisa referida, através da realização do teste de função pulmonar (espirometria) com seus devidos laudos e dados espirométricos dos voluntários, por pelo menos 6 (seis) meses a contar da data de início da pesquisa.

Santarém, 18 de janeiro de 2021.



Dr. Thiago Sobral  
Fisioterapeuta  
CREFITO - 237093 - F

---

THIAGO AUGUSTO SOBRAL MANGUEIRA  
CLÍNICA INSPIRAR FISIOTERAPIA

## ANEXO C

## MEDIDA DE INDEPENDÊNCIA FUNCIONAL

CATEGORIAS	Escore						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>CUIDADOS PESSOAIS</b>							
1. Alimentação							
2. Auto cuidado							
3. Banhar-se							
4. Vestir tronco superior							
5. Vestir tronco inferior							
6. Higiene íntima							
<b>CONTROLE ESFINCTERIANO</b>							
7. Controle vesical							
8. Controle intestinal							
<b>MOBILIDADE / TRANSFERÊNCIAS</b>							
9. Cama / cadeira / cadeira de rodas							
10. Banheiro							
11. Banho chuveiro / banheira							
<b>LOCOMOÇÃO</b>							
12. Andar / cadeira de rodas							
13. Escadas							
<b>COMUNICAÇÃO</b>							
14. Compreensão							
15. Expressão							
<b>COGNITIVO SOCIAL</b>							
16. Interação social							
17. Resolver problemas							
18. Memória							
<b>ESCORE TOTAL</b>							



## ANEXO C (cont.)

<b>NÍVEL</b>	<b>EQUIVALENTE EM FUNCIONALIDADE</b>
7 (S.A.)	<b>Independência completa:</b> toda tarefa que envolve uma atividade, é realizada de forma segura, sem modificações ou recursos auxiliares, dentro de um tempo razoável
6 (S.A.)	<b>Independência modificada:</b> capaz de realizar tarefas com recursos auxiliares, necessitando de mais tempo, porém realiza de forma segura e totalmente independente
5 (N.A.)	<b>Supervisão:</b> sujeito necessita somente supervisão ou comandos verbais ou modelos para realizar a tarefa sem a necessidade de contato ou a ajuda é somente para preparo da tarefa quando necessário
4 (N.A.)	<b>Mínima assistência:</b> necessita uma mínima quantidade de assistência, um simples tocar, possibilitando a execução da atividade (realiza 75% do esforço necessário na tarefa)
3 (N.A.)	<b>Moderada assistência:</b> necessita uma moderada quantidade de assistência, mais do que simplesmente tocar, (realiza 50% do esforço necessário na tarefa)
2 (D.C.)	<b>Máxima assistência:</b> utiliza menos que 50% do esforço necessário para completar a tarefa, mas não necessita auxílio total.
1 (D.C.)	<b>Total assistência:</b> assistência total é necessária ou a tarefa não é realizada. Utiliza menos que 25% do esforço necessário para realizar a tarefa.

ANEXO D  
ESCALA DE DISPNEIA

## Medical Research Council Dyspnoea Questionnaire (MRC DQ)

Da seguinte tabela escolha a afirmação que melhor descreve a sua sensação de falta de ar.

### GRAU 1

**Sem problemas de falta de ar excepto em caso de exercício intenso.**

*"Só sinto falta de ar em caso de exercício físico intenso".*

### GRAU 2

**Falta de fôlego em caso de pressa ou ao percorrer um piso ligeiramente inclinado.**

*"Fico com falta de ar ao apressar-me ou ao percorrer um piso ligeiramente inclinado".*

### GRAU 3

**Andar mais devagar que as restantes pessoas devido a falta de fôlego, ou necessidade de parar para respirar quando ando no seu passo normal.**

*"Eu ando mais devagar que as restantes pessoas devido à falta de ar, ou tenho de parar para respirar quando ando no meu passo normal".*

### GRAU 4

**Paragens para respirar de 100 em 100 metros ou após andar alguns minutos seguidos.**

*"Eu paro para respirar depois de andar 100 metros ou passado alguns minutos".*

### GRAU 5

**Demasiado cansado ou sem fôlego para sair de casa, vestir ou despir.**

*"Estou sem fôlego para sair de casa".*

## ANEXO E

## TESTE DO DEGRAU DE SEIS MINUTOS

Nº do protocolo: \_\_\_\_\_

Sexo: F ( ) M ( )    Peso: \_\_\_\_\_    Altura: \_\_\_\_\_    Idade: \_\_\_\_\_

Data da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_    Hora: \_\_\_\_\_

TESTE DO DEGRAU DE SEIS MINUTOS – 1

	FC	SpO <sub>2</sub>	PA	Borg (dispneia)	Borg (fadiga)	Nº DEGRAUS	
Inicial						1'	2'
Final						3'	4'
Recuperação 1'						5'	6'
Recuperação 2'							

Observações:

---



---



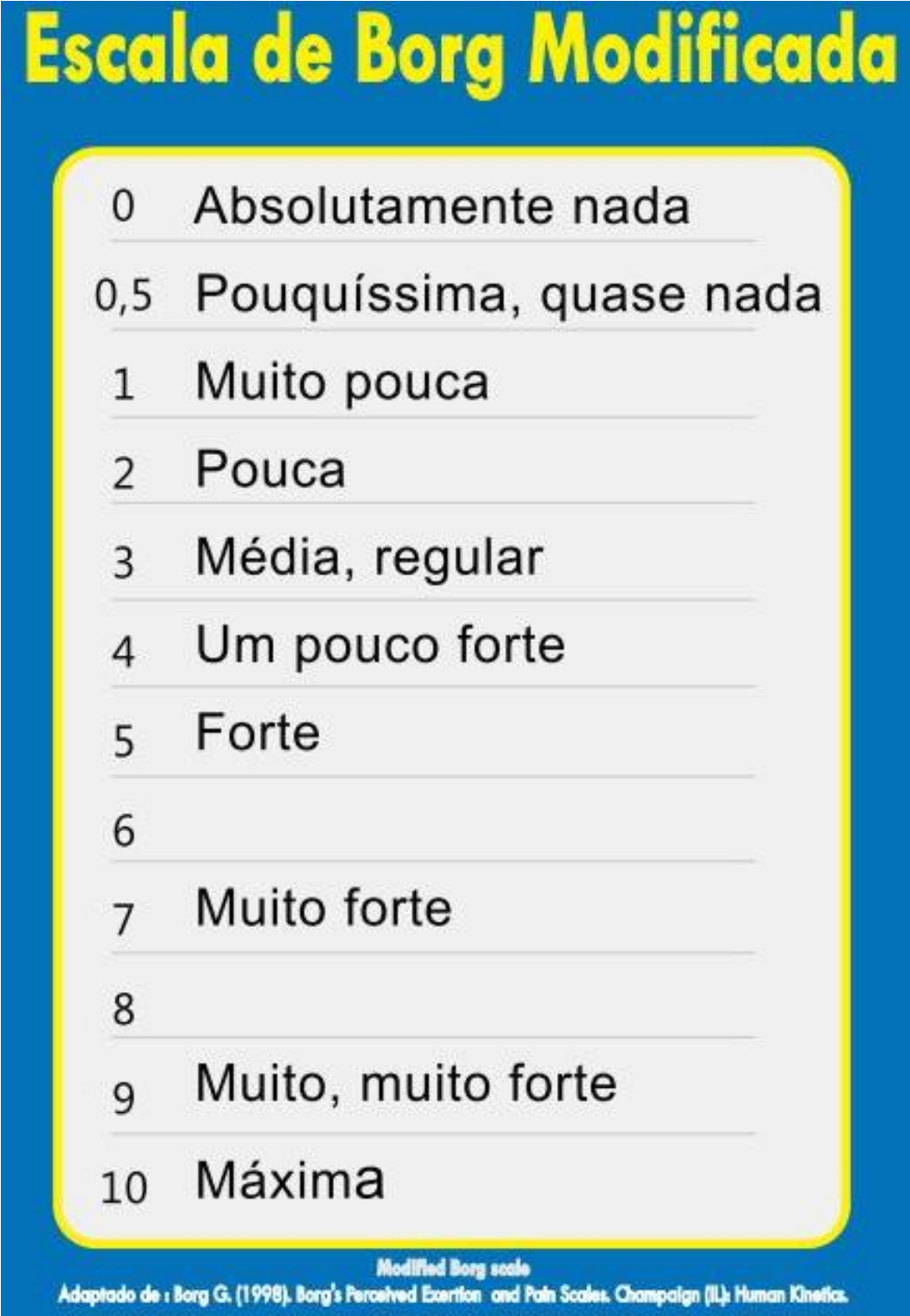
---



---

## ANEXO F

## PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO - ESCALA DE BORG (EB-RPE)

A graphic titled "Escala de Borg Modificada" (Modified Borg Scale) with a blue background and yellow text. The scale is presented in a white rounded rectangle with a yellow border. It lists values from 0 to 10 with corresponding descriptions in Portuguese. At the bottom, it includes the text "Modified Borg scale" and "Adaptado de : Borg G. (1998). Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Champaign (IL): Human Kinetics."/>

Escala de Borg Modificada	
0	Absolutamente nada
0,5	Pouquíssima, quase nada
1	Muito pouca
2	Pouca
3	Média, regular
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	Muito, muito forte
10	Máxima

Modified Borg scale  
Adaptado de : Borg G. (1998). Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Champaign (IL): Human Kinetics.



PROGRAMA DE  
PÓS GRADUAÇÃO EM  
CIÊNCIAS DA SAÚDE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

## DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA DE CORREÇÃO DO MANUSCRITO APÓS A DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Declaro que no dia 12/04/2022, às 09:30 horas participei, de forma remota com os demais membros da banca examinadora de defesa da dissertação de mestrado da discente **PRISCILA BEZERRA DE LIMA** do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.

Declaro ainda que autorizei a gravação da defesa, que ocorreu de forma aberta ao público, através da plataforma *Google Meet*.

Declaro que todas as correções pontuadas pela banca examinadora foram atendidas no texto e que está é a versão final da dissertação aprovada e corrigida conforme as sugestões dos membros da banca.

Atenciosamente,

---

Tânia Mara Pires Moraes

Universidade Federal do Oeste do Pará





PROGRAMA DE  
PÓS GRADUAÇÃO EM  
CIÊNCIAS DA SAÚDE  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO PPGCSA**

ATA Nº \_\_\_\_\_

Aos 12 (doze) dias do mês de abril de 2022 (dois mil e vinte e dois), às 09h30min., por meio da tecnologia de comunicação à distância "Google Meet" sob o link <https://meet.google.com/hkv-uges-itv>, conforme orientação da CAPES - Portaria Nº36 de 19 de março de 2020, realizou-se a defesa de Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde de autoria de **Priscila Bezerra de Lima**, intitulada "**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO CARDIOPULMONAR DE PACIENTES SOBREVIVENTES À COVID-19 EM REABILITAÇÃO AMBULATORIAL**". A Banca Examinadora constituiu-se por: Profa. Dra. Tânia Mara Pires Moraes (UFOPA – Avaliador 1); Prof. Dr. Edgard Morya (Instituto Santos Dumont (ISD) / Instituto Internacional Neurociências – Edmond e Lily Safra) – Avaliador 2) e; Prof. Dr. Rodrigo Luis Ferreira da Silva (Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Avaliador 3). Seguindo o regimento interno do curso, o presidente da banca Prof. Dr. Maxwell Barbosa de Santana (Orientador) abriu a sessão, passando a palavra para a mestranda, que fez a exposição da sua Dissertação. Findada a arguição, a banca examinadora e o orientador reuniram-se em outra sala virtual, sem a presença da candidata e do público, tendo a Banca Examinadora deliberado por sua: (x) APROVAÇÃO, condicionada às correções sugeridas pela Banca Examinadora e entrega da versão corrigida no prazo de 30 dias a contar da data da defesa; ( ) REPROVAÇÃO, condicionada as correções sugeridas pela Banca Examinadora e reapresentação do Plano de Mestrado no prazo de 60 dias a contar da primeira defesa. Nada mais havendo por constar, lavrou-se e fez-se a leitura da presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, Presidente (orientador(a)) e mestrando(a).

Santarém-Pará. 12 de abril de 2022.

\_\_\_\_\_  
Avaliador 1 – Profa. Dra. Tânia Mara Pires Moraes

\_\_\_\_\_  
Avaliador 2 – Prof. Dr. Edgard Morya

\_\_\_\_\_  
Avaliador 3 – Prof. Dr. Rodrigo Luis Ferreira da Silva

\_\_\_\_\_  
Presidente (Orientador) – Prof. Dr. Maxwell Barbosa de Santana

\_\_\_\_\_  
Mestrando(a) – Priscila Bezerra de Lima