

## AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR EM INDIVÍDUOS PÓS COVID-19 ATENDIDOS NO AMBULATÓRIO DE UM HOSPITAL PÚBLICO EM TERESINA-PIAUI

EVALUATION OF PULMONARY FUNCTION IN INDIVIDUALS AFTER COVID-19 ASSISTED IN THE OUTPATIENT OF A PUBLIC HOSPITAL IN TERESINA-PIAUI

DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v12.e1.a2024.pp3797-3803> Recebido em: 29.06.2023 | Aceito em: 09.03.2024

**Wesley Macêdo da Costa<sup>a</sup>, Amanda Josefa de Moura Sousa, Maíra Damasceno Cunha, Maria Carolina Isaías Oliveira, Lia de Sousa Pádua, Marcos Victor Machado de Sousa, Francisca Edilma Brasil da Silva, Amanda Virginia Teles Rocha, Anne Shirley Menezes Costa<sup>a</sup>**

**Universidade Estadual do Piauí - UESPI<sup>a</sup>**  
**\*E-mail: wesmacos15@gmail.com**

### RESUMO

O SARS-CoV-2 é responsável pelo COVID-19, uma afecção viral capaz de gerar repercussões a longo prazo, sendo uma delas complicações significativas na função pulmonar. O objetivo da pesquisa é avaliar a função pulmonar em indivíduos no pós COVID-19 atendidos no ambulatório de fisioterapia respiratória de um hospital público na cidade de Teresina, Piauí. Trata-se de um estudo retrospectivo de caráter analítico e descritivo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Piauí (CEP/UESPI). Analisou-se e coletou-se dados dos prontuários de pacientes submetidos entre janeiro e junho de 2022. O estudo contou com uma amostra de 13 prontuários na qual a maioria corresponde ao gênero feminino da capital do Piauí, na faixa de 39 (21-70) anos, com Índice de Massa Corpórea de 25,03 (18,31-35,63) kg/m<sup>2</sup>, pressão inspiratória máxima de -45 (-30/-78) cmH<sub>2</sub>O, pressão expiratória máxima de +72 (+30/+108) cmH<sub>2</sub>O e pico de fluxo expiratório de 260 (100-520) l/min, o principal padrão respiratório encontrado foi o abdominal. Foi concluído que o perfil epidemiológico dos pacientes do ambulatório compreende de mulheres adultas com profissões de nível superior, "donas de casa" e de escolaridade baixa, residentes em Teresina com sobrepeso, fraqueza muscular respiratória importante, baixo pico de fluxo expiratório e padrão respiratório abdominal.

**Palavras-chave:** Fisioterapia; Testes de Função Respiratória; SARS-CoV-2.

### ABSTRACT

SARS-CoV-2 is responsible for COVID-19, a viral disease capable of generating long-term repercussions, one of which is significant complications in lung function. The objective of the research is to evaluate lung function in post-COVID-19 individuals treated at the respiratory physiotherapy outpatient clinic of a public hospital in the city of Teresina, Piauí. This is a retrospective analytical and descriptive study approved by the Ethics Committee and Research with Human Beings of the State University of Piauí (CEP/UESPI). Data were analyzed and collected from the medical records of patients submitted between January and June 2022. The study had a sample of 13 medical records, most of which correspond to females from the capital of Piauí, in the range of 39 (21-70) years old, with a Body Mass Index of 25.03 (18.31-35.63) kg/m<sup>2</sup>, maximum inspiratory pressure of -45 (-30/-78) cmH<sub>2</sub>O, maximum expiratory pressure of +72 (+30/+108) cmH<sub>2</sub>O and peak expiratory flow of 260 (100-520) l/min, the main breathing pattern found was the abdominal. It was concluded that the epidemiological profile of patients in the outpatient clinic comprises adult women with higher education professions, "housewives" and low education, residents of Teresina with overweight, significant respiratory muscle weakness, low peak expiratory flow and protected abdominal pattern.

**Keywords:** Physiotherapy; Respiratory Function Tests; SARS-CoV-2.

## INTRODUÇÃO

O SARS-CoV-2 provoca o COVID-19, sigla para Coronavírus Disease 2019, que surgiu na província chinesa de Wuhan no final de 2019, logo após adquirir proporção mundial e, conseqüentemente, configurou-se como situação de pandemia pela Organização Mundial de Saúde – OMS em 11 de março de 2020 (WANG et al., 2020). Trata-se de uma afecção viral de alto contágio capaz de gerar manifestações assintomáticas ou sintomáticas como febre, tosse, mialgia, polineuropatia, artralgia, dispnéia prolongada e fadiga muscular, até síndrome de angústia respiratória (GUAN et al., 2020).

No Brasil, os primeiros casos de COVID-19 ocorreram a partir de fevereiro de 2020 e, durante os meses seguintes, cada estado brasileiro apresentava elevados índices de infectados e morbimortalidade, entretanto também uma significativa presença de pessoas curadas que, dentre elas, apresentavam sequelas da doença (MANCUZO et al., 2021). Além da alta transmissibilidade, o estado de saúde de cada indivíduo influencia no grau e forma da patologia, isso porque a forma grave do COVID-19 alcança maior expressão em portadores de doenças crônicas a exemplo da hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes melito (DM), bem como de origem pulmonar, metabólica, cardiovascular e imunológica (ZHAO et al., 2020).

Entretanto, repercussões a longo prazo estão sendo observados tanto em casos leves como em graves da doença (MO et al., 2020). Segundo o painel estadunidense sobre o COVID-19 da universidade de medicina Johns Hopkins (2020), 70 a 80% dos pacientes internados por um período de 21 dias precisaram substancialmente de reabilitação cardiopulmonar após a alta hospitalar, o que é necessário um criterioso processo de avaliação fisioterapêutica respiratória com abordagem na função pulmonar. A forma moderada a grave da patologia, além de poder gerar o quadro de sintomatologias já mencionadas anteriormente, promove complicações significativas na funcionalidade do sistema respiratório (CORTÉS-TELLES et al., 2021).

De acordo com Huang et al (2020), a força muscular respiratória consiste em uma das variáveis estudadas na função pulmonar que sofrem alteração conforme a gravidade do COVID-19 e, após 30 dias de recuperação, tendem a sofrer uma diminuição na capacidade motriz dos músculos respiratórios. Outro

preditor importante e mais uma ferramenta presente no exame da funcionalidade do pulmão é o pico de fluxo expiratório máximo (PFE), relacionado com o processo de capacidade e avaliação do volume expiratório durante o primeiro segundo do fluxo expiratório (SUBAT et al., 2021).

Para um bom prognóstico de recuperação pulmonar é importante uma avaliação respiratória criteriosa e completa (GULER et al., 2021). A pesquisa justifica-se pela escassez de um perfil clínico e epidemiológico para a realidade do ambulatório, além da noção de dados da avaliação pulmonar de pacientes pós COVID-19 assistidos no mesmo local. O próprio contexto da doença, por ser de caráter recente, elucida também a necessidade de trabalhos científicos para fornecer informações fisioterapêuticas necessárias e que contribuirão para o manejo da condição clínica gerada pela patologia. O objetivo da pesquisa é avaliar a função pulmonar em indivíduos no pós COVID-19 atendidos no ambulatório de fisioterapia respiratória de um hospital público na cidade de Teresina, Piauí.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi embasada nos ideais éticos do Conselho Nacional de Saúde (CNS) na resolução 466/2012 que trata sobre pesquisas que envolvem seres humanos e assegura a honestidade e boa fé no desenvolvimento do estudo, observando o respeito perante a dignidade humana e a confiável proteção de participantes que aceitam contribuir em pesquisas científicas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Piauí (parecer de número 5.669.972). A pesquisa teve início após a autorização deste comitê junto com a anuência do Hospital Getúlio Vargas.

Para que fosse realizada a coleta dos prontuários, os pesquisadores entraram em contato através de ligação por número de telefone ou e-mail cadastrados na ficha de cada paciente em questão, a fim dos mesmos autorizarem as informações contidas em seus prontuários. Os participantes que aceitaram participar da pesquisa autorizando o uso de seus dados preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A dispensa do TCLE foi justificada em caso de impossibilidade da comunicação com o participante. Da mesma forma, na

intenção de garantir o máximo sigilo dos dados coletados, o Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) foi utilizado.

Trata-se de estudo retrospectivo de caráter analítico e descritivo. Os dados coletados foram pertencentes aos pacientes atendidos no período de janeiro a junho de 2022 no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do Hospital Getúlio Vargas (Ambulatório Integrado Dirceu Mendes Arcoverde), localizado na cidade de Teresina, capital do estado do Piauí.

Os prontuários incluídos na pesquisa foram de pacientes pós COVID-19 avaliados e submetidos ao tratamento fisioterapêutico respiratório no ambulatório de ambos os sexos e a partir de 18 anos, durante o período de janeiro a junho de 2022 com assinatura do TCLE ou com justificativa de dispensa deste (TCUD). Foram excluídos do estudo os prontuários com ausência de informações importantes (contidas na avaliação fisioterapêutica respiratória) e aqueles que quiseram desistir da participação da pesquisa, após contato com os pesquisadores.

Todas as variáveis estudadas foram organizadas em uma ficha específica elaborada pelos pesquisadores. A coleta de dados ocorreu sob supervisão dos funcionários do ambulatório em horários e dias estabelecidos por eles. Foram coletados dados epidemiológicos como sexo, idade, etnia, naturalidade, profissão, comorbidades e parâmetros antropométricos.

Também foram coletadas informações relacionadas à avaliação fisioterapêutica respiratória, registrando sinais vitais: frequência cardíaca, pressão arterial e frequência respiratória; oximetria de pulso, padrão respiratório, ausculta pulmonar (AP) e de testes específicos para a análise da função pulmonar utilizados no ambulatório (Manovacuometria e Peak Flow). Os dados coletados da pesquisa foram digitados no programa Microsoft Office Excel 2016 e aplicados estatisticamente pelo programa JASP 13.0.

Os riscos pertinentes para esse projeto, foram: identificação reconhecida, informações vazadas, constrangimento dos participantes contidos nas fichas estudadas, quando contactados, e perda ou danificação dos prontuários; para evitar que isso ocorresse, os participantes apresentaram sua identificação nominal modificada para números e os dados coletados foram reservados em pastas privadas, apenas os pesquisadores da pesquisa podem acessá-las; as fichas de avaliação original foram minimamente manipuladas e o participante pôde optar pela desistência da pesquisa a qualquer momento.

Em relação aos benefícios, essa pesquisa ofereceu a promoção do conhecimento sobre a avaliação pulmonar nos pós COVID-19 e sobre uma abordagem clínica e epidemiológica mais específica e direcionada para os pacientes atendidos no ambulatório. Além da noção de como as variáveis sociodemográficas e antropométricas repercutem perante a manifestação da afecção. A pesquisa permitiu o aperfeiçoamento da ficha de avaliação para os pacientes assistidos dentro do ambulatório e também, indiretamente, fomentou a valorização científica do Hospital Getúlio Vargas com divulgação do artigo neste periódico científico.

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 13 pacientes, dos quais nove foram do sexo feminino (69%) e quatro do sexo masculino (31%); com moradia em Teresina (PI); nas atividades laborais: 23% apresentam profissões a nível superior de ensino, 23% também se intitularam como “dona de casa”, 15% como estudante, 7% apresentam profissão de nível técnico, 7% são aposentados; os demais 23% possuem atividade laboral sem critério de escolaridade. A Tabela 01 e Tabela 02 expõem características antropométricas e clínicas sobre os pacientes coletados.

**Tabela 01.** Característica da amostra (n=13), Teresina – PI, 2023.

Dados estatísticos	Idade (anos)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Frequência cardíaca (bpm)	Frequência respiratória (irpm)	SatO2 (%)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Número de pacientes	13	13	13	7	13	13	13
Mínimo	21	18,31	67	16	96	90	60
Máximo	70	35,63	111	22	99	160	100
Média	43	26,21	83,23	18,86	98	123,85	79,23
Mediana	39	25,03	78	20	98	120	80
Desvio padrão	16,87	4,94	14,85	2,19	1,15	19,80	13,82

IMC – Índice de Massa Corpórea; SAT02 – Saturação arterial de oxigênio; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica;

durante a avaliação, foi registrado a frequência respiratória de apenas sete participantes.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 02.** Manovacuometria e Peak Flow (n=13), Teresina – PI, 2023.

Dados estatísticos	Pimáx (-, em cmH <sub>2</sub> O)	Pemáx (+, em cmH <sub>2</sub> O)	Peak Flow (l/min)
Número de pacientes	9	9	13
Mínimo	30	30	100
Máximo	78	108	520
Média	54,33	69,33	254,61
Mediana	45	72	260
Desvio padrão	19	29,71	117,730

Pressão inspiratória máxima; Pressão expiratória máxima; A manovacuometria foi realizada em nove avaliações: um participante apresentou glaucoma e os outros três restantes o exame não foi realizado por motivos de cansaço.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para o padrão respiratório, o padrão abdominal foi predominante em 12 pacientes (92%) enquanto em apenas um paciente foi confirmado o tóraco-abdominal. A redução da ventilação foi um achado comum em todos os prontuários, variando apenas o grau de comprometimento e a região pulmonar afetada, onde a região basal obteve alta incidência; creptos e sibilos expiratórios ocorreram apenas em específicas avaliações.

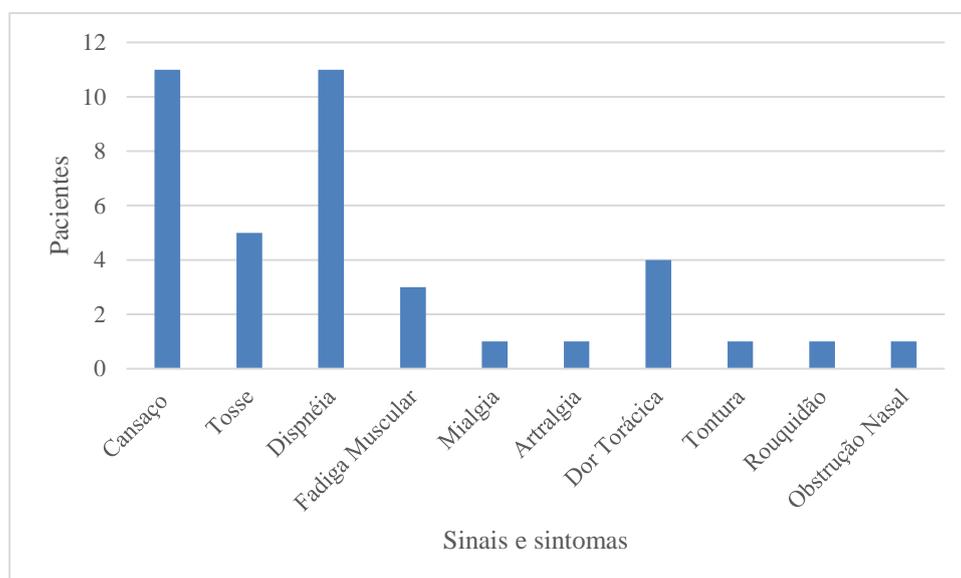
Apenas um paciente registrou relato de internação para o COVID-19 com uso de ventilação não invasiva (VNI) e de oxigenioterapia durante o período da doença. A terapia medicamentosa foi a alternativa mais utilizada para cura da afecção antes da admissão no ambulatório, de forma que os principais remédios usados foram

prednisolona, alenia, dicoflam e dipirona.

Nos exames de imagem, os principais achados para os pacientes que realizaram tomografia computadorizada (TC) foram “opacidades em vidro fosco”. Assim como nos exames de raio X (RX) sugerem “granulomas residuais” em determinados locais do pulmão.

Conforme o Gráfico 01, os sintomas para COVID-19 mais recorrentes para essa amostra foram cansaço (11), dispnéia (11) e tosse (5); porém sintomas como dor torácica (4) e fadiga muscular (3) também ganharam evidências. Em contrapartida, artralgia e mialgia (ambos em 1 paciente) foram os sintomas menos presenciados.

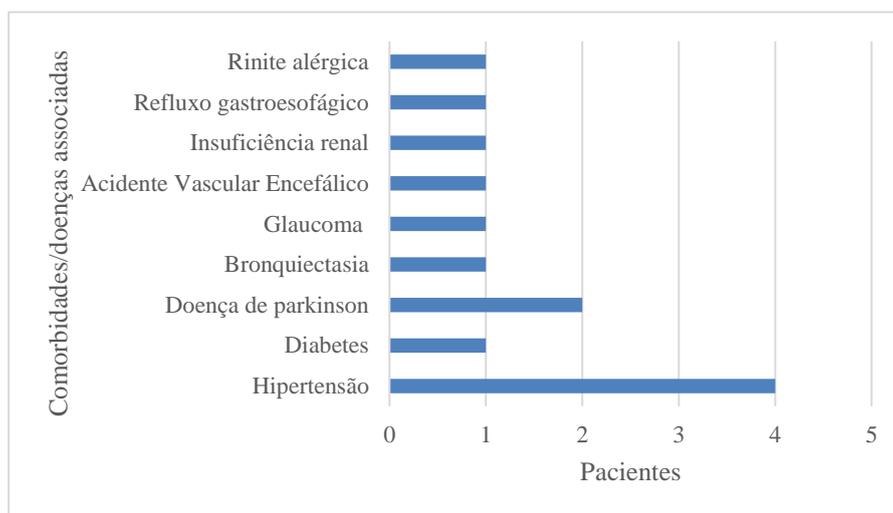
**Gráfico 1.** Sintomas mais prevalentes na amostra



O Gráfico 02 demonstra considerável incidência na amostra de hipertensão arterial sistêmica (HAS) em

pacientes acometidos pela COVID-19, em detrimento de outras comorbidades/doenças associadas.

**Gráfico 2.** Comorbidades/doenças associadas da amostra



## DISCUSSÃO

Em relação à análise dos resultados, os pacientes pós COVID-19 caracterizam-se por serem mulheres com moradia na própria cidade do atendimento do ambulatório (Teresina), na faixa adulta por estarem na mediana de 39 anos (21-78 anos) de idade com índice de massa corpórea (IMC) tendencioso para sobrepeso - 25,03 kg/m<sup>2</sup> (18,31-35,63 kg/m<sup>2</sup>) - e com atividades laborais variadas: maioria igual para cargo de nível superior, “donas de casa” e de escolaridade baixa, seguido de estudantes, de cargo de nível técnico e de aposentados.

Um estudo epidemiológico realizado também na cidade de Teresina (OLIVEIRA et al., 2021) evidenciou que os 204 indivíduos acometidos pela COVID-19 apresentavam faixa de IMC na classificação de sobrepeso 26,5 ± 5,9 (mínimo = 11,5; máximo = 50) kg/m<sup>2</sup>, porém com idade na faixa de 63,9 ± 15,9 anos, com 42,9% residentes na capital Teresina e 55% sendo do sexo masculino, o que vai de encontro com o presente estudo.

No entanto, na pesquisa de Silva et al (2020), ao traçar o perfil epidemiológico na capital Macapá e no estado do Amapá, percebeu-se que a maioria dos casos de COVID-19 (n=108) eram de mulheres (54,62%) na faixa de 30-39 anos e sem comorbidades, o que se assemelha mais com a realidade do presente estudo.

A pesquisa de Wang et al (2020) que analisa o perfil epidemiológico em 138 pacientes infectados pela

COVID-19 em Wuhan - China elucidada dispneia, tosse, cansaço e fadiga muscular como principais sintomas registrados, de acordo com os achados desse estudo. Um fator interessante nessa mesma comparação é o valor da frequência cardíaca 88 (78-97) bpm e respiratória 20 (19-21) irpm na qual foram semelhantes com os desse estudo: 78 (67-111) bpm e 20 (16-22) irpm, respectivamente, bem como a alta prevalência da hipertensão como comorbidade.

Essa pesquisa corrobora com o mecanismo estudado em Zheng, Ma, Zhang e Xie (2020) que afirma, ao analisar casos confirmados em pesquisas chinesas realizada na província de Wuhan, que o vírus SARS-CoV-2 promove o aumento da permeabilidade vascular e propensão para lesão endotelial, o que ocasiona incidências significativas do COVID-19 em portadores de doença crônica como a HAS.

Nesse estudo, um tópico importante é o número de pacientes com doença de Parkinson (2) na qual foi a segunda maior comorbidade registrada, isso deve-se a demanda que o setor de fisioterapia respiratória do ambulatório recebe de pacientes neuropatas, seja por encaminhamento direto ou através de encaminhamento do setor de fisioterapia neurológica.

Quanto à ausculta pulmonar, um achado bem comum nos pacientes avaliados foi a redução da ventilação, principalmente em bases pulmonares. Um estudo explica a possível relação: O COVID-19 pode

desencadear problemas como hipoxemia e o “baby lung”, termo em inglês para expressar a perda de massa pulmonar disponível para ventilação, tornando o pulmão do adulto semelhante a um pulmão de bebê (ROBBA et al., 2020). Outra característica relacionada com o processo inflamatório da afecção presente na literatura e nesse estudo é a presença comum do chamado “vidro fosco” nos exames de imagem do tórax (BAI et al., 2020).

A força muscular respiratória também é um tópico importante nos pacientes estudados: a Pimáx encontra-se com uma mediana de -45 cmH<sub>2</sub>O (com mínimo de -30 cmH<sub>2</sub>O e máximo de -78 cmH<sub>2</sub>O) enquanto a Pemáx mostrou +72 cmH<sub>2</sub>O (mínimo de +30 cmH<sub>2</sub>O e máximo de +108 cmH<sub>2</sub>O). Segundo referência de Azeredo (2002), os pacientes no pós COVID-19 enquadram-se no conceito fraqueza muscular, tanto inspiratória (-70 cmH<sub>2</sub>O a -45 cmH<sub>2</sub>O) como expiratória (valor normal de referência: +100 cmH<sub>2</sub>O a +108 cmH<sub>2</sub>O).

O estudo de Mancuzo et al (2021) em pacientes no pós COVID-19 45 dias pós alta hospitalar (n=242) na cidade brasileira de Belo Horizonte (MG) difere dos dados mencionados uma vez que a Pimáx adquiriu  $78,7 \pm 29,9$  cmH<sub>2</sub>O e a Pemáx  $93,1 \pm 34,6$  cmH<sub>2</sub>O; o mesmo ocorre quando comparado com o estudo de Ricotta et al (2022) que traz na amostra de 15 pacientes assistidos no ambulatório de fisioterapia respiratória em São José dos Campos, São Paulo um Pimáx de  $86,66 \pm 29,43$  cmH<sub>2</sub>O e Pemáx de  $70,66 \pm 25,48$  cmH<sub>2</sub>O.

De outro modo, no estudo citado acima de Ricotta et al (2022), o valor médio para o pico de fluxo expiratório (PFE) através do peak flow foi de  $429,0 \pm 138,73$  l/min, destoante do resultado coletado nesse estudo: 260 (100-520) l/min. Essa diferença ocorre porque os valores de

normalidade para o PFE sofrem influências de variáveis como idade, gênero e presença de comorbidades e doenças associadas (AZEREDO, 2002). A pesquisa de Chi, Corrêa, Padilha e Carvalho (2022) que também avaliou critérios da função pulmonar em indivíduos acometidos pela COVID-19 traz valores semelhantes ( $260 \pm 105$  l/min) com essa pesquisa.

O comprometimento da força pulmonar, ou seja, a fraqueza na musculatura inspiratória e expiratória é o que justifica o padrão respiratório abdominal (PARREIRA et al., 2010), predominante nos pacientes avaliados no setor de fisioterapia respiratória, apenas um paciente apresentou um padrão tóraco-abdominal.

O presente estudo apresenta a quantidade da amostra coletada como limitação, o número de 13 prontuários avaliados se fundamenta pela baixa incidência de casos pós COVID-19 no setor de fisioterapia respiratória durante o primeiro semestre de 2022 (janeiro a junho); o que, provavelmente, relaciona-se com a redução dos índices de contágio e letalidade do COVID-19 impulsionado por medidas sanitárias adotadas pela população e a ampla adesão de campanhas de vacinação em todo país.

## CONCLUSÃO

Os pacientes do setor de fisioterapia respiratória do Hospital Getúlio Vargas são, majoritariamente, mulheres adultas com profissões de nível superior, donas de casa e de baixa escolaridade, residentes de Teresina – PI com sobrepeso que apresentam fraqueza muscular respiratória, baixo pico de fluxo expiratório e padrão respiratório abdominal.

## REFERÊNCIAS

AZEREDO, C. A. C.; **Fisioterapia respiratória moderna**. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2002.

BAI, H. X. *et al.* Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. **Radiology**, Oak Brook, v. 2966, n. 2, p. 46-54, 2020. DOI: 10.1148/radiol.2020200823.

Chi, L. E.; CORRÊA, M. S.; PADILHA, M. R.; CARVALHO, D. R. Análise do pico de fluxo expiratório, força muscular respiratória e capacidade funcional de exercício em indivíduos acometidos pelo covid-19. **Anais do Salão de Iniciação Científica Tecnológica**, 2022. ISSN-2358-8446.

CORTÉS-TELLES, A. *et al.* Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. **Respiratory physiology and neurobiology**, Amsterdam, v. 288, n. 1, p. 1-4, 2021. DOI: 10.1016/j.resp.2021.103644.

GUAN, W. *et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 382, n. 18, p. 1708-1720, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032.

GULER, S. A. *et al.* Pulmonary function and radiological features 4 months after COVID-19: first results from the

national prospective observational Swiss COVID-19 lung study. **European Respiratory Journal**, Sheffield, v. 57, n. 4, p. 1-11, 2021. DOI: 10.1183/13993003.03690-2020.

HUANG, Y. *et al.* Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. **Respiratory Research**, Londres, v. 21, n. 1, p. 163, 2020. DOI: 10.1186/s12931-020-01429-6.

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY OF MEDICINE. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU) Resource Center, Baltimore: JHU, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em 27 de maio de 2022.

MANCUZO, E. V. *et al.* Função pulmonar de pacientes hospitalizados com COVID-19, 45 dias após a alta hospitalar: primeiro relato de um estudo multicêntrico prospectivo no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 47, n. 6, p. 1-9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210162>.

MO, X. *et al.* Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. **European Respiratory Journal**, Sheffield, v. 55, n. 6, p. 1-4, 2020. DOI: 10.1183/13993003.01217-2020.

OLIVEIRA, B. C. *et al.* Perfil epidemiológico e clínico de pacientes com Covid-19 em uma Unidade de Terapia Intensiva de um hospital público de Teresina-PI. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 14, p. 1-11, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22053>.

PARREIRA, V. F. *et al.* Padrão respiratório e movimento toracoabdominal em indivíduos saudáveis: influência da idade e do sexo. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 5, p. 411-416, 2010.

RICOTTA, A. C. G. *et al.* Efeitos pós-Covid na mecânica

respiratória, função pulmonar, resposta ao exercício físico e qualidade de vida. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 15, p. 1-11, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37053>.

ROBBA, C. *et al.* Distinct phenotypes require distinct respiratory management strategies in severe COVID-19. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, Amsterdam, v.279, n.1, p. 1-8, 2020. DOI: 10.1016/j.resp.2020.103455.

SILVA, A. W. C. *Et al.* Perfil epidemiológico e determinante social do COVID-19 em Macapá, Amapá, Amazônia, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, ano 5, ed. 4, v. 4, p. 05-27, 2020.

SUBAT, Y. W. *et al.* Aerosol Generation During Peak Flow Testing: Clinical Implications for COVID-19. **Respiratory Care**, Irving, v. 66, n. 8, p. 1291-1298, 2021. DOI: 10.4187/respcare.08731.

WANG, D. *et al.* Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. **The Journal of the American Medical Association**, Boston, v. 323, n. 13, p.1239-1242, 2020. DOI:10.1001/jama.2020.1585.

ZHAO, Y. M. *et al.* Follow up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. **EClinicalMedicine**, Londres, v.25, n. 1, p. 1-9, 2020. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100463.

ZHENG, Y. Y.; MA, Y. T.; ZHANG, J. Y.; XIE, X. COVID-19 and the cardiovascular system. **Nature Reviews Cardiology**, Londres, v. 15, n. 5, p. 259-260, 2020. DOI: 10.1038/s41569-020-0360-5.