



## COMPARAÇÃO ENTRE FADIGA E VO<sub>2</sub> PICO EM PESSOAS APÓS A COVID-19

Gabriela Natalia Sperandio <sup>1</sup>, Endriw Domingues <sup>2</sup>, Braulio Henrique Magnani Branco <sup>3</sup>,  
Mariana Conti Uvo <sup>4</sup>, Luciana Lozza de Moraes Marchiori <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Fonoaudiologia, Campus Maringá/PR Universidade Cesumar – UNICESUMAR. gsperandio72@gmail.com

<sup>2</sup> Colaborador, Educador físico, mestrando no Programa de Pós Graduação em Promoção da Saúde da Unicesumar.

endriwdominguesnoronha@gmail.com

<sup>3</sup> Colaborador, Doutor, Docente no Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, UNICESUMAR. Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. braulio.branco@unicesumar.edu.br

<sup>4</sup> Coorientador, Mestre, Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. mariana.uvo@unicesumar.edu.br

<sup>5</sup> Orientador, PhD. Docente no Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, UNICESUMAR. Pesquisadora do LIIPS, Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. luciana.marchiori@docentes.unicesumar.edu.br

### RESUMO

A fadiga de maneira geral e a fadiga ou cansaço excessivo geralmente estão presentes em pessoas após a COVID-19, ou com a COVID longa, assim como alterações na aptidão cardiorrespiratória. A partir deste pressuposto, o objetivo desta pesquisa é realizar uma comparação entre fadiga e VO<sub>2</sub> em pessoas após a COVID-19. Pesquisa de delineamento transversal com pessoas advindas via hospital municipal depois da alta hospitalar. Foi aplicado questionário padronizado presencialmente contendo dados referentes à idade, sexo, necessidade de internação, fadiga entre outros sintomas após a COVID-19. Para verificar o VO<sub>2</sub>pico, utilizou-se o Teste de Bruce. O teste Qui-quadrado foi utilizado para verificar a associação entre as variáveis categóricas. Considerou-se significativo um  $p < 0,05$ . Foram avaliados 90 participantes, com média de idade de  $50,6 \pm 11,7$  anos, 64,4% (n = 58) eram do sexo masculino e 35,6% (n = 32) do sexo feminino, 56,7% (n = 51) estavam na faixa etária de 45 e 54 anos, 40% (n = 36) relataram fadiga a médios esforços, 65,6% (n = 59) foram classificados com VO<sub>2</sub>pico. O qui-quadrado não mostrou associação com fadiga vocal ( $p > 0,05$ ). Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre VO<sub>2</sub> e fadiga nessa população de pessoas após a COVID-19, houve grande frequência de fadiga, demonstrando esse sintoma deve ser considerado no tratamento de pessoas após a COVID-19. Os resultados de baixa aptidão cardiorrespiratória mostram a necessidade de atitudes de promoção da saúde voltadas para esta questão nesta parcela da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cansaço; Condicionamento cardiorrespiratório; COVID-19.

### 1 INTRODUÇÃO

Neste período pós pandêmico é preciso verificar os sintomas do pós COVID-19 depois do mundo ter vivenciado a pandemia que se espalhou rapidamente por todos os continentes, contaminando inúmeras pessoas, com grande impacto epidemiológico que refletiu tanto na mortalidade, como na morbidade, a qual inclui sintomas secundários ao processo viral inicial. A permanência dos sintomas por mais de 3 meses nos indivíduos afetados pelo SARS-CoV-2 é uma possibilidade de tempo variável e frequente em casos mais graves da doença, tal ocorrência caracteriza a chamada "COVID longa" ou "Síndrome pós-covid" (MILL; POLESE, 2023; OMS, 2021). Dentre os diversos sintomas, destacam-se fadiga, dispneia, mialgia, déficit cognitivo, queda de cabelo, apneia, problemas de sono e ansiedade (CARFÌ; BERNABEI; LANDI, 2020; *Nature Medicine*, 2021). Esses sintomas podem durar semanas, interferindo significativamente na qualidade de vida e no retorno às atividades rotineiras (IDA et al., 2024).

A fadiga pós-Covid 19 trata-se de um sintoma subjetivo e multifatorial, ou seja, resulta da interação de diversos fatores genéticos e ambientais. Assim, pode relacionar-se a processos inflamatórios crônicos, alterações metabólicas e até mesmo estar associada ao descondicionamento físico no período de inatividade e isolamento, o que pode ser um agravante para o quadro clínico (SCHWENDINGER; POCECCO, 2020). Essa condição pode persistir por até 6 meses ou mais, ainda que não apresente alterações laboratoriais



ou estruturas evidentes (LOPEZ-LEON et al., 2021). Portanto, a fadiga torna-se um significativo indicador clínico da qualidade funcional e deve ser analisada em conjunto com variáveis fisiológicas objetivas (MARCHIORI et al., 2023).

Sugere-se que a capacidade cardiorrespiratória pode ser empregada para reconhecer indivíduos com maior risco de desenvolver complicações severas decorrentes da COVID-19 (SCHWENDINGER; POCECCO, 2020). Ademais, a aptidão cardiorrespiratória é uma das variáveis de grande relevância para o acompanhamento da saúde e análise da presença de fadiga excessiva, sendo o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2pico}$ ) o indicador padrão de referência, que corresponde ao ápice na capacidade de transportar e usar o oxigênio durante um teste de esforço (MARCHIORI et al., 2023). A literatura mostra que muitos indivíduos que se recuperaram da COVID-19, especialmente aqueles que necessitaram de internação, apresentam redução do  $VO_{2pico}$ , o que pode ser reflexo de prejuízos na função pulmonar e cardiovascular (AHMED, 2020; LEMOS ET AL., 2022).

Assim, compreender a relação entre  $VO_{2pico}$  e sintomas como a fadiga é essencial para nortear estratégias de reabilitação no período pós-COVID. Partindo desse pressuposto, o objetivo do presente estudo é verificar a aptidão cardiorrespiratória por meio do  $VO_{2pico}$  e a frequência de queixa de fadiga em pessoas após a COVID-19.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal, que se constituiu em parte integrante de uma pesquisa mais ampla que fez parte do Edital do Programa de Pesquisa do Sistema Único de Saúde (PPSUS) da Fundação Araucária do Estado do Paraná. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNICESUMAR sob o número: (CAAE: 39056920.0.0000.5539). Todos os participantes da pesquisa foram informados sobre os objetivos e procedimentos a serem realizados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Cada um dos participantes foi encaminhado por instituição hospitalar municipal, após a alta hospitalar.

Para este estudo, os critérios de inclusão foram: ter entre 19 e 65 anos de idade; ter diagnóstico positivo para a COVID-19, via teste molecular qualitativo (RT-PCR), mediante apresentação do resultado do teste e/ou alta hospitalar após internação por COVID-19 e ter recebido liberação médica participação no projeto. Conforme os critérios de exclusão definidos, não foram aceitos portadores de doenças neurológicas debilitantes; pessoas com dificuldade de locomoção e não concordância em assinar o TCLE.

Realizou-se a avaliação clínica e aplicação de um questionário padronizado com 90 questões abertas e fechadas, incluindo dados sobre histórico médico, doenças preexistentes, dados referentes à necessidade de hospitalização, além de questões sobre a presença de sintomas como fadiga durante e/ou após a COVID-19, além do tempo de permanência destes sintomas após a alta hospitalar. Para verificação da aptidão cardiorrespiratória foi realizado o Teste de Bruce, por meio de um analisador de gases metabólicos ( $VO_{2000}$ ®), utilizando o  $VO_{2pico}$  dos participantes como variável de análise.

O software SPSS versão 20 para Windows foi usado para analisar os dados. O teste Qui-quadrado foi utilizado para verificar a associação entre as variáveis categóricas.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram avaliados 90 participantes, com média de idade de  $50,6 \pm 11,7$  anos, 64,4% (n = 58) eram do sexo masculino e 35,6% (n = 32) do sexo feminino, 56,7% (n = 51) estavam na faixa etária de 45 e 54 anos, 40% (n = 36) relataram fadiga a médios esforços, 65,6% (n = 59) foram classificados com  $VO_{2pico}$ . A Frequência absoluta e relativa das variáveis



categoricas é apresentada a seguir (Tabela 1).

O qui-quadrado não mostrou associação entre fadiga e  $VO_{2pico}$  nesta população ( $p > 0,05$ ), indicando que não houve diferença estatisticamente significativa entre aptidão cardiorrespiratória e fadiga nessa população após a COVID-19.

**Tabela 1.** Dados descritivos da amostra

Estatística Descritiva	
Variáveis Categóricas	n (%)
<b>Sexo</b>	
Masculino	58 (64,4)
Feminino	32 (35,6)
<b>Faixa etária</b>	
24-44 anos	31 (34,4)
45-64 anos	51 (56,7)
65 anos ou mais	8 (8,9)
<b>Fadiga</b>	
N/A	12 (13,3)
Pequenos esforços	32 (35,6)
Médios esforços	36 (40,0)
Grandes esforços	10 (11,1)
<b><math>VO_{2pico}</math> (classificação)</b>	
Muito ruim	59 (65,6)
Ruim	16 (17,8)
Razoável	9 (10,0)
Bom	2 (2,2)
Excelente	4 (4,4)

Legenda: N/A (não se aplica);  $VO_{2pico}$  (consumo máximo de oxigênio)

O presente estudo verificou a relação entre fadiga autorreferida e aptidão cardiorrespiratória em indivíduos pós-COVID-19. Embora não houve associação estatisticamente significativa entre as variáveis ( $p > 0,05$ ), observou-se alta frequência de fadiga em médios esforços (40%) e grande proporção de participantes com  $VO_{2pico}$  classificado como “muito ruim” (65,6%). A ausência de relação entre fadiga e  $VO_{2pico}$  pode ser explicada pelo fato de que a fadiga pós-COVID nem sempre está ligada à função cardiorrespiratória, sendo influenciada por disfunções autonômicas, fadiga central e fatores psicossociais. Sedentarismo, perda muscular e alterações no sono e na alimentação também afetam sua percepção. Esses achados destacam a importância clínica da fadiga e a necessidade de intervenções interdisciplinares, como fisioterapia, fonoaudiologia, psicologia e educação em saúde (MARCHIORI et al., 2023; TENFORD et al., 2021).

A literatura indica que a fadiga pós-COVID é um sintoma multifatorial, envolvendo aspectos imunológicos, neurológicos, metabólicos e psicossociais (RAO et al., 2022). Muitos pacientes mantêm a queixa de fadiga mesmo com parâmetros fisiológicos dentro da normalidade, o que evidencia que o  $VO_{2pico}$  isoladamente pode não explicar esse sintoma. Contudo, existem estudos que associam a baixa aptidão cardiorrespiratória à maior incidência de sintomas persistentes, como mialgia, dispneia e intolerância ao exercício, sugerindo que, em determinados subgrupos, a queda do  $VO_{2pico}$  pode contribuir para a manutenção da fadiga (DEBEAUMONT et al., 2021)

Os mecanismos fisiopatológicos propostos para a redução do  $VO_{2pico}$  incluem lesões no parênquima pulmonar e comprometimento da função difusora, alterações cardiovasculares com inflamação miocárdica subclínica, redução da massa muscular e disfunção autonômica, como a hiporreatividade do sistema nervoso simpático durante o esforço (BMC Cardiovasc Disord, 2024). Esses fatores limitam a eficiência da troca gasosa, o débito cardíaco e a extração periférica de oxigênio, reduzindo a capacidade funcional dos indivíduos, especialmente durante atividades moderadas a intensas.

Os dados deste estudo apontam ainda para a importância de variáveis clínicas e



contextuais. Por exemplo, indivíduos que apresentam comorbidades como hipertensão, obesidade ou sedentarismo prévio tendem a apresentar uma pior recuperação cardiorrespiratória e níveis mais intensos de fadiga. Além disso, a desregulação imune persistente pode prejudicar a função mitocondrial e causar fadiga mesmo quando não há doença pulmonar evidente (LOPEZ-LEON et al., 2021)

O efeito da aptidão cardiorrespiratória sobre a resposta inflamatória sistêmica e a gravidade da COVID-19 já foi demonstrado em estudos anteriores, demonstrando que indivíduos com maior  $VO_{2pico}$  apresentaram menor risco de hospitalização, intubação e morte (CHRISTENSEN et al., 2021). Isso reforça o conceito de que táticas de promoção da saúde focadas no aprimoramento da aptidão física, como programas de reabilitação pós-COVID que priorizam o treinamento aeróbico progressivo, podem ser cruciais não só para restabelecer a função, mas também para atenuar sintomas persistentes, como a fadiga (MAZZOLI et al., 2024).

Embora este estudo não tenha encontrado uma associação estatisticamente significativa entre  $VO_{2pico}$  e fadiga, os resultados sustentam a necessidade de uma abordagem clínica integrada, que considere tanto os parâmetros objetivos quanto a experiência subjetiva do paciente.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não ter havido diferença estatisticamente significativa entre  $VO_2$  e fadiga nessa população de pessoas após a COVID-19, houve grande frequência de fadiga demonstrando esse sintoma deve ser levado em consideração no tratamento de pessoas após a COVID-19. Os resultados de baixa aptidão cardiorrespiratória mostram a necessidade de atitudes de promoção da saúde voltadas para esta questão nesta parcela da população.

#### REFERÊNCIAS

AHMED, H. et al. Long-term clinical outcomes in survivors of severe COVID-19. **Clinical Medicine**, v. 21, n. 1, p. 100–104, 2021.

BMC CARDIOVASCULAR DISORDERS. Autonomic dysfunction and exercise intolerance after COVID-19: a pathophysiological review. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 24, 2024. Disponível em:

<https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12872-024-04081-w>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CARFÌ, Alberto; BERNABEI, Raffaele; LANDI, Francesco. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. **JAMA**, Chicago, v. 324, n. 6, p. 603–605, 27 jul. 2020. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2768351>>. Acesso em: 10 jul. 2025.

CHRISTENSEN, R. A. G. et al. Cardiorespiratory fitness and COVID-19 outcomes. **PLOS ONE**, v. 16, n. 5, e0250508, 2021.

DEBEAUMONT, D. et al. Cardiopulmonary exercise testing to assess persistent symptoms at 6 months in COVID-19 survivors. **Physiotherapy**, 2021.



IDA, Fábio S. et al. Symptoms, health impact and indirect costs of post-COVID-19 syndrome: a prospective case study 12 months after COVID-19 infection. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 2, e00026623, 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/wwLTHJKnvz5qJTzdHHT4pDp/>>. Acesso em: 6 jul. 2025.

LEMOS, D. R. Q. et al. Physical function and quality of life in post-COVID-19 patients: a cohort study. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 58, n. 2, p. 238–246, 2022.

LOPEZ-LEON, S. et al. Long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. **Scientific Reports**, v. 11, p. 16144, 2021.

MARCHIORI, L. L. M. et al. Estudo comparativo de zumbido e aptidão cardiorrespiratória entre pessoas pós-COVID-19. **Audiology – Communication Research**, v. 28, e2774, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2317-6431-2023-2774pt>>. Acesso em: 03 jul. 2025.

MAZZOLI, E. et al. Cardiorespiratory rehabilitation in individuals with long COVID: A randomized controlled trial. **European Respiratory Journal**, v.63, n.6, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38917451/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

MILL, José Geraldo; POLESE, Jéssica. Síndrome pós-COVID ou COVID longa: um novo desafio para o sistema de saúde. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 120, n. 11, dez. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abc/a/wVrM7TyMhLtgskrTGv49CsB/?lang=pt>>. Acesso em: 05 jul. 2025.

NATURE MEDICINE. Post-acute COVID-19 syndrome: early recognition and management. **Nature Medicine**, v. 27, p. 601–604, out. 2021. DOI: 10.1038/s41591-021-01283-z. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41591-021-01283-z>>. Acesso em: 07 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus, 6 October 2021. Genebra: WHO, 2021. Disponível em: <[https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post\\_COVID-19\\_condition-Clinical\\_case\\_definition-2021.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1)>. Acesso em: 05 jul. 2025.

RAO, S. et al. Chronic fatigue in post-COVID syndrome: mechanisms and management. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 4, 2022.

SCHWENDINGER, Franz; POCECCO, Edoardo. Counteracting physical inactivity during the COVID-19 pandemic: evidence-based recommendations for home-based exercise.