

Análise do Teste de Esforço Cardiopulmonar no Pré e Pós-COVID-19

Analysis of Cardiopulmonary Exercise Test in Pre- and Post-COVID-19

José Antônio Caldas Teixeira^{1,2}

Universidade Federal Fluminense,¹ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Clínica Fit Center,² Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Minieditorial referente ao artigo: Resiliência Cardiopulmonar em Indivíduos Altamente Ativos: Análise de Testes de Esforço Cardiopulmonar Pré e Pós-Covid-19

A pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19), que começou em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, província de Hubei, China, rapidamente se tornou uma pandemia, afetando mais de 600 milhões de pessoas, resultando em mais de 6 milhões de mortes. A COVID-19 tem sido associada a mortalidade e morbidade significativas, incluindo sequelas pulmonares e cardíacas adversas.¹

Sabe-se que os sintomas da COVID-19 persistem além da fase aguda, levando a sequelas pós-agudas, conhecidas como Síndrome da COVID Longa, que duram mais de 60 dias ou indefinidamente.² Embora os mecanismos precisos não estejam totalmente esclarecidos, ela está associada a vários sintomas, sendo a fadiga e a intolerância ao exercício os mais prevalentes.²

O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) é a ferramenta padrão-ouro para identificar as causas da intolerância ao exercício.³ Estudos que utilizaram o TCPE para avaliar o período pós-COVID-19 detalharam diversas alterações, como redução da capacidade funcional, anaerobiose precoce e diversas alterações na ventilação pulmonar. No entanto, esses estudos, embora limitados em número, geralmente incluíam pacientes hospitalizados por formas moderadas a graves da doença. Identificaram redução da capacidade funcional relacionada principalmente a fatores periféricos (extração de oxigênio) e nem sempre a uma limitação respiratória ou cardíaca, desde que não houvesse sequelas evidentes desses sistemas (p. ex., fibrose pulmonar, disfunção pós-miocardite).^{4,5}

No pico da pandemia, diversas diretrizes foram emitidas para avaliar o retorno dos atletas à prática esportiva, incluindo o TCPE nesse fluxo, inclusive com produções nacionais.^{6,7} A prática regular de atividade física e/ou exercícios, com consequente melhora do condicionamento físico, têm sido citados como protetores contra as formas mais graves da COVID-19.⁸

Palavras-chave

Teste de Esforço; Aptidão Física; Síndrome de Pós-COVID-19 Aguda

Correspondência: José Antônio Caldas Teixeira •

Universidade Federal Fluminense – Medicina Clínica – Avenida Marquês do Paraná, 303. CEP 24033-900, Niterói, RJ – Brasil

E-mail: jacaldas_@hotmail.com

Artigo recebido em 28/07/2025, revisado em 06/08/2025, aceito em 06/08/2025

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20250544>

No entanto, nesta avaliação pré e pós-COVID-19, até o momento, houve apenas um número limitado de estudos que realizaram um TCPE pré e pós-COVID-19 em indivíduos mais ativos. O estudo de Braga et al.⁹ ajuda a preencher essa lacuna.

O estudo⁹ teve como objetivo comparar os achados metabólicos e ventilatórios de um TCPE realizado antes e depois da COVID-19 em indivíduos altamente ativos (IAA). Este foi um estudo transversal com análise ex post facto dos dados do TCPE em indivíduos maiores de 18 anos, considerados altamente ativos fisicamente pela escala de Saltin-Grimby, que realizaram TCPE anteriormente e foram reavaliados após a COVID-19 antes de retomar o treinamento.⁹

Os autores reconhecem algumas limitações, como a inclusão apenas de casos leves de COVID-19, a ausência de um grupo controle, a combinação do uso de diferentes ergômetros (cicloergômetro vs. esteira), a ausência de análises específicas por sexo e o envolvimento de IAA, mas não de atletas de elite. No entanto, eles descrevem resultados que levantam pontos de análise interessantes a serem considerados.

Os autores observaram que não houve mudanças significativas nas variáveis espirométricas, mas apareceram alterações em alguns parâmetros do TCPE. O consumo de oxigênio (VO₂) no Limiar Ventilatório 2 (LV1) e o consumo de oxigênio de pico (VO₂ de pico) foram reduzidos. Essa redução no VO₂ de pico pós-COVID-19 ficou abaixo do limite de -13% para significância clínica; no entanto, 14% da amostra apresentou redução significativa nessa variável.

Em relação às variáveis relacionadas à eficiência ventilatória, apenas a razão de pico entre ventilação por minuto e produção de dióxido de carbono (VE/VCO₂) aumentou significativamente, sem outras diferenças observadas. O pico delta da relação VE/VCO₂ e da frequência respiratória no Limiar Ventilatório 2 (LV2) diminuiu ligeiramente após a COVID-19, mas essas alterações não tiveram significado clínico ou biológico. Não puderam ser claramente atribuídas aos efeitos pós-COVID-19 ou a uma redução na carga de treinamento durante a recuperação.

O estudo⁹ revelou pequenas alterações no pico de VO₂ e LV2, e um ligeiro aumento na relação pico de VE/VCO₂. Embora estatisticamente significativas, essas alterações não foram conclusivas em relação a distúrbios cardiopulmonares graves, pois estavam abaixo dos limites de diferença crítica, sugerindo que podem não ser diretamente atribuíveis a alterações cardiopulmonares causadas pela COVID-19.

Outros autores relataram resultados semelhantes, como Šliž et al.,¹⁰ Parpa et al.,¹¹ mas os dados contradizem D'Isabel et al.,¹²

que encontraram alterações significativas tanto no pico de VO₂ quanto no VO₂ no VT₁ após COVID-19.

O estudo⁹ fornece insights adicionais com uma proporção maior de participantes do sexo feminino (27,9% vs. 12,2%) e um intervalo menor entre COVID-19 e TCPE, enriquecendo a compreensão do impacto da COVID-19 na função cardiopulmonar.

O estudo,⁹ acrescenta outra fonte de análise usando TCPE antes e depois da COVID-19, demonstrando a resiliência do corpo humano a esta doença, particularmente em uma população altamente ativa, destacando o potencial efeito protetor de um estilo de vida ativo contra as graves repercussões da COVID-19, que, apesar das cepas menos agressivas, continua a circular em nosso meio ambiente.

Referências

1. Our World in Data. COVID-19 Data Explorer [Internet]. Oxford: University of Oxford; 2025 [cited 2025 Sep 1]. Available from: <https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer>.
2. Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, Sepulveda R, Rebolledo PA, Cuapio A, et al. More than 50 Long-Term Effects of COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sci Rep*. 2021;11(1):16144. doi: 10.1038/s41598-021-95565-8.
3. Carvalho T, Freitas OGA, Chalela WA, Hossri CAC, Milani M, Buglia S, et al. Brazilian Guideline for Exercise Test in the Adult Population - 2024. *Arq Bras Cardiol*. 2024;121(3):e20240110. doi: 10.36660/abc.20240110.
4. Baratto C, Caravita S, Faini A, Perego GB, Senni M, Badano LP, et al. Impact of COVID-19 on Exercise Pathophysiology: A Combined Cardiopulmonary and Echocardiographic Exercise Study. *J Appl Physiol*. 2021;130(5):1470-8. doi: 10.1152/jappphysiol.00710.2020.
5. Milani M, Milani JGPO, Cipriano GFB, Cahalin LP, Stein R, Cipriano G Jr. Cardiopulmonary Exercise Testing in Post-COVID-19 Patients: Where does Exercise Intolerance Come from? *Arq Bras Cardiol*. 2023;120(2):e20220150. doi: 10.36660/abc.20220150.
6. Teixeira JAC, Teixeira MF, Teixeira PS, Jorge JG. The Athlete's Return in the Post-COVID-19. *Int J Cardiovasc Sci*. 2021;34(5):575-81. doi: 10.36660/ijcs.20200181.
7. Colombo CSSS, Leitão MB, Avanza AC Jr, Borges SF, Silveira ADD, Braga F, et al. Position Statement on Post-COVID-19 Cardiovascular Preparticipation Screening: Guidance for Returning to Physical Exercise and Sports - 2020. *Arq Bras Cardiol*. 2021;116(6):1213-26. doi: 10.36660/abc.20210368.
8. Souza FR, Motta-Santos D, Soares DS, Lima JB, Cardozo GG, Guimarães LSP, et al. Association of Physical Activity Levels and the Prevalence of COVID-19-Associated Hospitalization. *J Sci Med Sport*. 2021;24(9):913-8. doi: 10.1016/j.jsams.2021.05.011.
9. Braga F, Espinosa G, Monteiro A, Milani M, Paiva J, Milani JGPO, et al. Cardiopulmonary Resilience in Highly Active Individuals: Pre-Post COVID-19 Cardiopulmonary Exercise Testing Analysis. *Arq Bras Cardiol*. 2022(9):e20250094. Doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20250095>.
10. Šliž D, Wiecha S, Ulaszewska K, Gąsior JS, Lewandowski M, Kasiak PS, et al. COVID-19 and Athletes: Endurance Sport and Activity Resilience Study-CAESAR Study. *Front Physiol*. 2022;13:1078763. doi: 10.3389/fphys.2022.1078763.
11. Parpa K, Michaelides M. Aerobic Capacity of Professional Soccer Players Before and after COVID-19 Infection. *Sci Rep*. 2022;12(1):11850. doi: 10.1038/s41598-022-16031-7.
12. D'Isabel S, Berny LM, Frost A, Thongphok C, Jack K, Chaudhry S, et al. The Effect of Mild to Moderate COVID-19 Infection on the Cardiorespiratory Fitness of Firefighters. *Front Public Health*. 2023;11:1308605. doi: 10.3389/fpubh.2023.1308605.

