

AVALIAÇÃO INSTRUMENTAL DA FUNÇÃO PULMONAR NO PÓS-COVID-19 TARDIO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Amanda Eduarda Moreira Barbosa¹

Suelen Nogueira Marçal²

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA¹²

RESUMO

Introdução: Após os impactos significativos da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, é de extrema importância determinar a abordagem mais eficaz para a avaliação da função pulmonar em pacientes que enfrentaram a doença, bem como identificar os instrumentos mais utilizados para ela. **Objetivo:** Analisar os dispositivos usados na avaliação da função pulmonar em pacientes no pós Covid-19 tardio. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura científica acerca desse tema. Para o levantamento de dados foram utilizados os bancos de dados Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), PubMed Unique Identifier (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram selecionados artigos nos idiomas Inglês, Português e Espanhol, publicados nos últimos 5 anos. **Resultado:** Foram analisados 22 artigos, que revelaram uso da espirometria, em 22 estudos, mostrou-se fundamental para identificar padrões ventilatórios, embora, em muitos casos, os valores médios de FVC e FEV1 estivessem dentro da normalidade. A capacidade de difusão pulmonar (DLCO), avaliada em 12 artigos, foi consistentemente o marcador de disfunção mais comum e persistente. Outros instrumentos, como o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6M), a manovacuometria para avaliar a força muscular respiratória, e a oscilometria de impulso (IOS), também foram utilizados para diagnosticar a limitação funcional e a disfunção de pequenas vias aéreas, respectivamente. **Conclusão:** Os instrumentos mais utilizados para avaliar a função pulmonar são a espirometria, a DLCO, a Manovacuometria, a IOS e o TC6M.

Palavras-chave: Covid-19; Espirometria; Avaliação respiratória; Testes Respiratórios.

INTRODUÇÃO

O Sars-cov-2, vírus causador do Covid-19, compromete de forma intensa o sistema respiratório, podendo provocar alterações fisiopatológicas (1). Mesmo após o fim da doença, pacientes continuam apresentando sintomas persistentes (2), como a fadiga, desconforto pós-esforço, distúrbios do sono, dispneia, confusão mental, depressão, dificuldade de se concentrar e alterações do paladar (3).

A espirometria é o teste mais utilizado para avaliar a função pulmonar, auxiliando no diagnóstico e no monitoramento de doenças respiratórias (4). A manovacuometria mensura a força dos músculos respiratórios (5), e a capacidade de difusão do monóxido de carbono (DLCO) analisa a eficiência da troca gasosa pela membrana alvéolo-capilar (6). Outros testes podem ser aplicados para avaliar o esforço físico e a capacidade funcional, importantes indicadores das alterações pulmonares no pós-Covid-19 (7).

Diante das diversas possibilidades de avaliação da capacidade pulmonar em pacientes acometidos pela Covid-19, este estudo tem como objetivo realizar um levantamento da literatura sobre os métodos instrumentais utilizados e analisar a função pulmonar em pacientes no pós-Covid-19 tardio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com análise qualitativa dos dados sobre a avaliação instrumental da função pulmonar em pacientes pós Covid-19. Para o levantamento da produção científica foi utilizado a estratégia de busca PICO. Os descritores utilizados foram apresentados na Tabela 1.

As pesquisas foram realizadas nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), PubMed Unique Identifier (PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram utilizados apenas estudos disponíveis integralmente, publicados nos últimos 5 anos e nos idiomas inglês, português ou espanhol. Foram excluídos estudos que abordassem doenças associadas à Covid-19, bem como aqueles que envolvessem gestantes, crianças e idosos.

Tabela 1. Estratégia de busca nas bases de dados.

Blocos	Descritores
#1 (População)	(Síndrome de Covid-19 pós aguda) OR (Covid-19) OR (Síndrome de Covid-19 tardio) OR (SARS-CoV-2) OR (Coronavírus Relacionado à Síndrome Respiratória Aguda Grave) (Post-Acute Covid-19 Syndrome) OR (Covid-19) OR (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus) OR (SARS-CoV-2) OR (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus)
#2 (Intervenção)	(Testes de função respiratória) OR (Terapia Respiratória) OR (Avaliação Pulmonar) OR (Capacidade pulmonar) (Respiratory Function Tests) OR (Respiratory Therapy)) OR (Total Lung Capacity)) OR (pulmonary avaliation)
#3 (Comparativo)	(Espirometria) OR (Peak Flow) OR (Manovacuometria) (Spirometry) OR (manovacuometry) OR (Peakflow)
#4 (Desfecho)	(comprometimento pulmonar) OR (fadiga) OR (dispneia) (fatige) OR (lung compromise)) OR (dyspnea)
Modo de busca	(#1) AND (#2) AND (#3) AND (#4)

Fonte: Autores.

Para a seleção dos artigos foi utilizado o protocolo PRISMA (8). Para análise dos artigos, as informações foram organizados em um quadro contendo autor e ano,

país, o objetivo geral, quais instrumentos foram usados para mensurar ou avaliar a função pulmonar, qual a população do estudo e os resultados apresentados.

RESULTADOS

Foram encontrados 76 artigos, dos quais 22 foram analisados. Entre eles, 22 utilizaram espirometria, 12 avaliaram a DLCO, 8 aplicaram o TC6M, 5 a manovacuometria e 3 a oscilometria de impulso (IOS).

A DLCO reduzida foi a alteração mais frequente, observada em 29% dos pacientes por Núñez-Fernández (9), 32,1% por Wu (10), e 49% por Scaramuzzo (11), além da gravidade da doença influenciar nos resultados (12). No acompanhamento de um ano, Fortini (6) registrou melhora da DLCO de 64% para 74% do previsto, mas 65% ainda permaneceram abaixo do normal. Lerum (13) e Nakshbandi (14) também observaram melhora progressiva, embora com pacientes ainda afetados.

Em contraste, os distúrbios ventilatórios foram menos prevalentes. A espirometria identificou padrões restritivos ou obstrutivos, mas em vários estudos mais de 50% dos pacientes possuíam resultados normais (4)(15, 17). Asija observou que 30% tinham um padrão restritivo e 8% um obstrutivo (2). Já Bretas (18) relatou até 40,2% de distúrbio obstrutivo em pacientes de UTI, sugerindo relação com a gravidade inicial, achado reforçado por Karaduman (1), que encontrou suspeita de padrão restritivo em três quintos dos reinfectados, com recuperação gradual.

A fraqueza muscular respiratória também foi destacada por Karaduman (1) que registrou redução acentuada da força de músculos respiratórios em reinfectados, enquanto Sousa (19) relatou valores médios dos músculos expiratórios abaixo do predito. Essa fraqueza, somada a DLCO reduzida, pode explicar a limitação funcional descrita em Gobbi (20) e Corral (21). Telles (22), Asija (2) e Njoten (23) encontraram pior desempenho no TC6M, com quedas na saturação de oxigênio. Por fim, a IOS mostrou-se útil para detectar alterações em pequenas vias aéreas. Sahim (24) e Lopes (25) observaram que, mesmo com a espirometria normal, a IOS revelava um aumento na resistência e reatância, indicando um comprometimento funcional.

CONCLUSÃO

Conclui-se então que as sequelas pulmonares pós-COVID-19 são heterogêneas, e os instrumentos utilizados para avaliar a função pulmonar foram a DLCO, a espirometria, e manovacuometria, TC6M e a IOS.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a UniEVANGÉLICA pelo apoio prestado no desenvolvimento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹KARADUMAN, Emre; BOSTANCI, Özgür; BİLGİÇ, Sait. A follow-up study on respiratory outcomes, quality of life and performance perception of SARS-CoV-2 primary and reinfection in elite athletes: A 9-month prospective study. **European Journal of Sport Science**, v. 24, p. 964–974, 2024.
- ²ASIJA, Mohini; *et al.* The Assessment of Functional Status Among COVID-19 Patients at Three Months Using Pulmonary Function Tests. **Cureus**, v. 16, n. 5, p. e61221, 2024. DOI: 10.7759/cureus.61221.
- ³KUODI, P.; *et al.* Characterization of post-COVID syndromes by symptom cluster and time period up to 12 months post-infection: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 134, p. 1-7, 2023. DOI: 10.1016/j.ijid.2023.05.003.
- ⁴GÜLHAN, Pinar Y.; *et al.* An assessment of post-COVID-19 infection pulmonary functions in healthcare professionals. **American Journal of Infection Control**, Düzce: Elsevier, v. 50, p. 1125-1132, 2022.
- ⁵DEL CORRAL, Tamara; *et al.* Home-based respiratory muscle training on quality of life and exercise tolerance in long-term post-COVID-19: Randomized controlled trial. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, Madrid: Elsevier Masson SAS**, v. 66, p. 101709, 2023.
- ⁶FORTINI, Alberto; ROSSO, *et al.* One-year evolution of DLCO changes and respiratory symptoms in patients with post COVID-19 respiratory syndrome. **Infection, Heidelberg: Springer-Verlag**, v. 50, p. 513-517, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s15010-022-01755-5>.
- ⁷MAURITS, R. Denny; *et al.* Physical activity improves health-related quality of life, 6MWT, and VO₂ peak before and during COVID-19 in patients with heart failure: A meta-analysis. **Semergen**, v. 49, n. 8, p. 102039, 2023. Disponível em: 10.1016/j.semerg.2023.102039.
- ⁸PAGE, Matthew J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 31, n. 2, p. e2022107, 2022. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742022000201700&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 1 set. 2025.
- ⁹NÚÑEZ-FERNÁNDEZ, Marta; *et al.* Evolution and long-term respiratory sequelae after severe COVID-19 pneumonia: nitric oxide diffusion measurement value. **Respiratory Research, Vigo: Springer Nature**, v. 24, p. 48, 2023.
- ¹⁰WU, Qian; *et al.* A Follow-Up Study of Lung Function and Chest Computed Tomography at 6 Months after Discharge in Patients with Coronavirus Disease 2019. **Canadian Respiratory Journal**, v. 2021, ID do Artigo 6692409, 7 p., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2021/6692409>.
- ¹¹SCARAMUZZO, G. *et al.* Long-term dyspnea, regional ventilation distribution and peripheral lung function in COVID-19 survivors: a 1-year follow up study. **BMC Pulmonary Medicine**, v. 22, n. 408, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12890-022-02214-5>.

- ¹²BJÖRSELL, Tove; *et al.* Risk factors for impaired respiratory function post-COVID-19: A prospective cohort study of nonhospitalized and hospitalized patients. **Journal of Internal Medicine**, v. 293, n. 5, p. 600-614, maio 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/joim.13614>.
- ¹³LERUM, Tøri Vigeland; *et al.* A prospective study of pulmonary outcomes and chest computed tomography in the first year after COVID-19. **ERJ Open Research**, v. 9, n. 00575-2022, 2023.
- ¹⁴NAKSHBANDI, Gizal; *et al.* Home monitoring of lung function, symptoms and quality of life after admission with COVID-19 infection: The HOMECOMIN' study. **Respirology**, v. 27, n. 7, p. 501–509, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/resp.14262>.
- ¹⁵PÁEZ-MORA, Carlos D.; *et al.* Changes in lung function and dyspnea perception in Colombian Covid-19 patients after a 12-week pulmonary rehabilitation program. **PLoS ONE, Valledupar: Public Library of Science**, v. 19, n. 11, p. e0300826, 2024.
- ¹⁶SÁNCHEZ-MILÁ, Zacarías; *et al.* Effectiveness of a respiratory rehabilitation program including an inspiration training device versus traditional respiratory rehabilitation: a randomized controlled trial. **PeerJ**, v. 11, e16360, 2023. Disponível em: [10.7717/peerj.16360](https://doi.org/10.7717/peerj.16360).
- ¹⁷SOUSA, Pedro Henrique Borges; *et al.* Analysis of pulmonary function in post-Covid-19 patients at a university hospital. **Medicina (Ribeirão)**, v. 56, n. 3, p. e-206263, 2023.
- ¹⁸BRETAS, Daniel Cruz; *et al.* Lung function six months after severe COVID-19: Does time, in fact, heal all wounds? **Brazilian Journal of Infectious Diseases, Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Infectologia**, v. 26, n. 3, p. 102352, 2022.
- ¹⁹SOUSA, Barbara Galdino de; *et al.* Persistence of symptoms and lung function in mild cases of COVID-19 six months after infection: a cross-sectional study. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 50, n. 1, p. e20230305, 2024. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20230305>.
- ²⁰GOBBI, Michele; *et al.* Skeletal Muscle Mass, Sarcopenia and Rehabilitation Outcomes in Post-Acute COVID-19 Patients. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 23, p. 5623, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm10235623>.
- ²¹CORRAL, Tamara del; *et al.* Home-based respiratory muscle training on quality of life and exercise tolerance in long-term post-COVID-19: Randomized controlled trial. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 66, p. 101709, 2023.
- ²²TELLES, Arturo Cortez; *et al.* Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, v. 288, p. 103644, 2021.
- ²³NJOETEN, Kiri Lovise; *et al.* Relationship between exercise capacity and fatigue, dyspnea, and lung function in non-hospitalized patients with long COVID. **Physiological Reports, Bergen: Wiley Periodicals LLC**, v. 11, e15850, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14814/phy2.15850>.
- ²⁴SAHIN, Mustafa Engin. Relation of impulse oscillometry and spirometry with quantitative thorax computed tomography after COVID-19 pneumonia. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 69, n. 5, p. e20221427, 2022.
- ²⁵LOPES, Agnaldo José; *et al.* Small airway dysfunction on impulse oscillometry and pathological signs on lung ultrasound are frequent in post-COVID-19 patients with persistent respiratory symptoms. **PLOS ONE**, v. 16, n. 11, p. e0260679, 2021. Disponível em: [10.1371/journal.pone.0260679](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260679).