

Análise do desempenho funcional em indivíduos recuperados da COVID-19: avaliação por meio do teste de caminhada de seis minutos

Gisele Jesus Furlan¹  Arthur Nunes Marche²  André Cabral Sardim³  Ricardo Luís Salvaterra Guerra³ 
Ricardo Farinasso Caboclo³  Taís Mendes de Camargo³ 

¹Faculdade de Medicina de Jundiaí – FMJ. Jundiaí/SP, Brasil.

²Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. São Carlos/SP, Brasil.

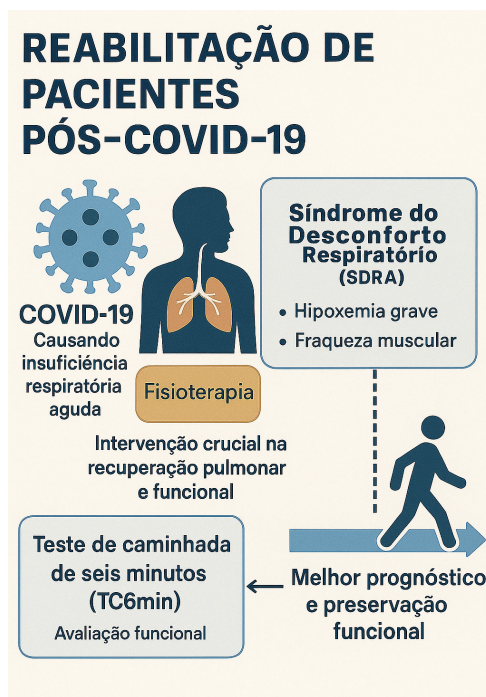
³Universidade São Francisco – USF. Bragança Paulista e Itatiba/SP, Brasil.

E-mail: taismendesdecamargo@gmail.com

Resumo Gráfico

Highlights

- Impacto da COVID-19 na função pulmonar e muscular.
- Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6'min) – ferramenta essencial.
- Desempenho abaixo do esperado no TC6'.
- Respostas fisiológicas ao esforço.
- Importância da reabilitação pulmonar pós-COVID.



Resumo

A pandemia de COVID-19 trouxe desafios significativos aos sistemas de saúde, com a fisioterapia desempenhando papel crucial no manejo de pacientes pós-infecção. Este estudo descritivo investigou o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') como ferramenta de avaliação para monitorar alterações fisiológicas e funcionais em pacientes pós-COVID. Realizado no Ambulatório de Fisioterapia em Cardiologia e pneumologia da Universidade São Francisco, em Bragança Paulista/SP, incluiu 18 indivíduos com encaminhamento para reabilitação pulmonar, com idade mediana de 47 anos ($\pm 13,40$), massa corporal de 74,50 kg ($\pm 20,48$) e estatura média de 1,65 m ($\pm 0,09$). A distância mediana percorrida no TC6' foi de 481 metros ($\pm 106,20$), correspondendo a 78,9% do valor previsto segundo as diretrizes da *American Thoracic Society* e *European Respiratory Society*, indicando redução da tolerância ao exercício aeróbico submáximo. Diferenças estatisticamente significativas foram observadas entre os valores iniciais e finais da pressão arterial sistólica ($p < 0,005$), frequência cardíaca ($p < 0,002$), duplo produto ($p < 0,001$) e escala de percepção subjetiva de BORG, tanto respiratório ($p < 0,006$) quanto muscular ($p < 0,007$). Contudo, não foram identificadas diferenças na saturação de oxigênio ($p > 0,34$) e na pressão arterial diastólica ($p > 1,00$). Os resultados sugerem que ajustes cardiovasculares e hemodinâmicos ocorreram de forma fisiológica, reforçando o uso do TC6' como instrumento valioso para avaliar a capacidade funcional submáxima e a resposta fisiológica ao exercício. O TC6' demonstrou-se útil na avaliação da tolerância ao esforço em indivíduos pós-COVID.

Palavras-chave: COVID-19. Fisioterapia. Teste de Esforço.

Editor de área: Edison Barbieri

Revisora: Sangia Feucht Freire Nasser Barbosa da Silva 

Revisor: Átila Alexandre Trapé 

Mundo Saúde. 2025;49:e17442025

O Mundo da Saúde, São Paulo, SP, Brasil.

<https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br>

Recebido: 25 março 2025.

Aprovado: 30 setembro 2025.

Publicado: 16 outubro 2025.

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2 apresentou desafios significativos para os sistemas de saúde em todo o mundo. Além dos esforços para conter a propagação do vírus, foi essencial garantir o tratamento adequado dos pacientes infectados. A fisioterapia emergiu como uma intervenção crucial no manejo desses pacientes, que desenvolveram quadro de insuficiência respiratória aguda (IRA), atuando na recuperação pulmonar e funcional, especialmente naqueles com sintomas respiratórios graves¹.

Grande parte das infecções ocasionadas pela COVID-19 terminaram de forma natural, sem apresentar sequelas graves². Entretanto, uma parcela de pessoas que desenvolveu casos graves da doença, foram levadas ao chamado estado hiper inflamatório, gerando hipoxemia grave e diminuição da complacência pulmonar, levando à Síndrome do Desconforto Respiratório (SDRA)^{2,3}. Após a (SDRA) uma porcentagem das pessoas infectadas apresentou diminuição da qualidade funcional dos músculos respiratórios e fraqueza neuromuscular geral⁴.

Dessa forma, a reabilitação funcional desses indivíduos, por meio de estratégias de melhora de desempenho funcional, usualmente realizadas pela fisioterapia, tornou-se não somente essencial, mas indispensável. Com a experiência em pacientes com COVID-19 reabilitados e que receberam alta, a intervenção oportuna de reabilitação respiratória e musculoesquelética mostrou-se eficaz em melhorar o prognóstico, maximizar a preservação funcio-

nal e melhorar a qualidade de vida⁵.

Com o processo de reabilitação iniciado, encontra-se a necessidade de testes que apresentem parâmetros com quantificações objetivas e que demonstrem as alterações fisiopatológicas, para acompanhar de maneira quantitativa a evolução dos pacientes. De acordo com a *American Thoracic Society* 2002 o teste de caminhada de seis minutos (TC6'min) apresenta-se como ótima opção, sendo que a indicação mais forte para o TC6'min é mensurar a resposta a intervenções terapêuticas em pacientes com doenças cardíacas ou pulmonares moderadas a graves. O TC6'min também tem sido utilizado como medida única do estado funcional dos pacientes, bem como preditor de morbidade e mortalidade⁶.

A aplicabilidade do teste em questão é notoriamente factível em ambiente clínico, demandando poucos componentes, pouco espaço e baixo custo. Portanto, o TC6'min foi utilizado neste estudo como ferramenta para coletar dados quantitativos, e avaliar as variáveis mensuradas em indivíduos com sequelas pós-covid-19 e buscou responder à seguinte questão: o TC6' é seguro e clinicamente útil para avaliar a capacidade funcional e as respostas fisiológicas de indivíduos com sequelas pós-COVID-19 em um serviço de reabilitação pulmonar?

Assim, este estudo teve por objetivo avaliar a aplicabilidade do TC6' em indivíduos com sequelas pós-COVID-19, comparando os valores preditos com os obtidos e analisando as respostas fisiológicas e perceptivas ao esforço.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo: Estudo do tipo observacional e retrospectivo, envolvendo uma etapa de coleta de dados.

Participantes: A amostra foi obtida por meio da inclusão sequencial de todos os pacientes elegíveis para o estudo, atendidos no referido campo de pesquisa no período estabelecido para a coleta de dados, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

Campo de pesquisa: Todas as avaliações foram conduzidas no Ambulatório de Fisioterapia em Cardiologia e Pneumologia da Faculdade de Fisioterapia da Universidade São Francisco, na cidade de Bragan-

ça Paulista, município do interior do Estado de São Paulo. Sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade São Francisco (CAEE: 53287021.60000.5514) segundo as recomendações previstas na Resolução 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde quanto aos aspectos éticos e legais das pesquisas envolvendo seres humanos.

Crítérios de inclusão: A amostra foi composta por indivíduos acima de 18 anos, de ambos os sexos, com indicação para participação na RP com encaminhamento médico e que apresentassem baixo risco para o treinamento físico segundo os critérios da *American Heart Association* (Figura 1).

CLASSE A:

Homens ≥ 45 anos e mulheres ≥ 55 anos sem sintomas ou diagnóstico de DCV, com 2 ou mais fatores de risco majoritários para DCV.

CLASSE B:

Indivíduos com DCV estável e com baixo risco de complicações para o exercício intenso. Esta classificação inclui pacientes com DAC (IAM, Angina estável, Revascularização do Miocárdio, Angioplastia), valvopatia, cardiopatia com FEVE $\leq 30\%$ sem cardiomiopatia hipertrófica ou miocardite recente e cardiopatia congênita, que apresente pelo menos uma das características abaixo:

1. Classes I ou II da NYHA.
2. Capacidade para o exercício ≤ 6 METs.
3. Ausência de sintomas de IC.
4. Ausência de isquemia do miocárdio ou angina de repouso ou no teste de exercício igual ou inferior a 6 METs.
5. Aumento esperado na PAS durante o exercício.
6. Ausência de taquicardia ventricular sustentada ou não sustentada em repouso ou no exercício.
7. Capacidade para acompanhar a intensidade da atividade física por meio da automonitoração da frequência cardíaca.

Fonte: Adaptado de FLETCHER, BALADY, AMSTERDAM, et al. 2011. *Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare professionals from the American Heart Association Circulation*. n.104, p:1694-1740, 2011⁷.

Figura 1 - Critérios da *American Heart Association* para programa de Reabilitação Cardiovascular em pacientes com baixo risco. Universidade São Francisco, Bragança Paulista, 2024.

Critérios de exclusão: pacientes com afecções musculoesqueléticas, neuropatia periférica e/ou doença de Parkinson; Moderado e alto risco (classes C e D), Para treinamento físico, segundo os critérios da *American Heart Association*⁸. Também, foram descontinuados do estudo, os participantes que não compareceram às avaliações, aqueles que apresentaram aumento dos níveis pressóricos, angina ao esforço e/ou qualquer sintomatologia durante a avaliação e que não tivessem todos os dados completos, bem como foram excluídos os participantes que tiveram que interromper o teste mesmo que durante os seis minutos de realização.

Procedimentos: Após concordância em participar do estudo foram coletados dados sociodemográficos e clínicos, dados antropométricos, tais como: peso corporal, estatura, índice de massa corpórea (IMC)⁹, ausculta cardíaca e pulmonar¹⁰. Os participantes foram avaliados em uma única ocasião, na qual foram avaliados os seguintes parâmetros: frequência cardíaca (FC), saturação de oxigênio (SatO₂), escala de percepção subjetiva de Borg, pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), duplo produto (DP), escala

de percepção subjetiva de BORG e distância prevista e percorrida no TC6'.

Instrumentos de avaliação

Mensuração da pressão arterial sistêmica (PA): Os valores da PA foram obtidos por meio de um esfigmomanômetro previamente testado e calibrado. A mensuração da PA foi realizada de acordo com as recomendações das Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2020)¹¹. Os valores de PA obtidos subsidiaram a classificação dos sujeitos de acordo com os critérios da SBH (2020): pressão arterial ótima (PAS < 120 e PAD < 80 mmHg); normal (PAS < 130 e PAD < 85 mmHg), limítrofe (PAS entre 130-139 e PAD entre 85-89 mmHg); HAS Estágio 1 (PAS entre 140-159 mmHg) e PAD entre 90-99 mmHg); HAS Estágio 2 (PAS entre 160-179 mmHg e PAD entre 100-109 mmHg); HAS Estágio 3 (PAS ≥ 180 e PAD ≥ 110 mmHg) e HAS isolada PAS ≥ 140 e PAD < 90 mmHg. A pressão arterial (PA) com uso de esfigmomanômetro da marca *premium*[®] e estetoscópio da marca Littmann, modelo *Classic III*[®].

Avaliação do DP: o DP é uma medida utilizada para avaliar a demanda cardiovascular durante atividades físicas, especialmente no contexto de exercícios

submáximos, como no TC6'. O DP é calculado multiplicando-se a frequência cardíaca (FC) pela pressão arterial sistólica (PAS), refletindo a carga sobre o coração, uma vez que o aumento simultâneo desses dois parâmetros indica maior esforço do miocárdio para fornecer oxigênio aos tecidos parâmetro hemodinâmico importante, pois reflete de forma indireta o trabalho cardíaco¹².

Avaliação da oxigenação: Foi mensurada por meio de oximetria de pulso sendo utilizado o oxímetro de pulso portátil *Oled Graph - G-TECH®* portátil autorizado pela ANVISA. Foram utilizados valores de referência de normalidade entre 95% e 98%.

Avaliação da frequência cardíaca: Foi dada pelo número de batimentos por minuto (bpm). Os valores de referência de frequência cardíaca para o adulto saudável na condição de repouso encontram-se entre 60 e 100 bpm. A mesma foi mensurada por meio de frequencímetro (Polar®).

Medida da massa corporal e estatura: A massa corporal foi obtida por meio de uma balança antropométrica (Marte) calibrada e verificada pelo INMETRO com capacidade para 150 Kg. Solicitou-se ao paciente que retirasse o calçado no momento da aferição. A estatura foi medida na posição ereta por meio de uma haste fixada à plataforma da balança e apoiada sobre a cabeça, com o paciente posicionado de costas para a haste e com olhar para o horizonte. Com base na massa corporal e estatura, calculou-se o índice de massa corporal (IMC), utilizando as seguintes recomendações da OMS (2000)⁹ para sua classificação.

Medida da tolerância ao exercício: Os participantes foram submetidos ao TC6' para comparar a distância prevista com a distância atingida no percurso, bem como para verificar e documentar as respostas das variáveis cardiovasculares ao esforço físico através do DP e mensurar os valores de dispneia durante a realização do mesmo. O TC6' é o teste mais representativo das atividades da vida diária em comparação a outros testes de caminhada. O teste foi conduzido de acordo com as Diretrizes da *American Thoracic*

Society e *European Respiratory Society*⁶. Os indivíduos foram instruídos a caminhar a distância máxima possível por seis minutos em um corredor interno plano e reto de 30 m de comprimento. Dois cones de trânsito indicaram o trajeto e o corredor foi marcado a cada 3 metros. Instruções e encorajamento verbal padronizadas foram fornecidas aos participantes a cada minuto. Foram registrados os valores de distância do TC6' em metros e a porcentagem dos valores previstos¹³. A distância prevista no TC6' para cada indivíduo foi realizada previamente a cada teste, usando a fórmula para mulheres = (7,57 x estatura cm) – (5,02 x idade anos) – (1,76 x peso kg) – 309 para homens = (2,11 x estatura cm) – (2,29 x peso kg) – (5,78 x idade anos) + 667, descrita por Enright pL, Sherrill (1998)¹⁴. Ao início e final do teste foram também mensurados os valores de sensação subjetiva ao esforço respiratório e em relação à fadiga de membros inferiores, por meio da aplicação da escala adaptada de percepção subjetiva (Borg G)¹⁵.

Coleta de Dados: A coleta de dados foi realizada por um dos pesquisadores, no referido campo de pesquisa.

Análise dos dados: As análises foram realizadas por meio do *software* SpSS versão 27 (*IBM Statistics*). O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi utilizado para essa verificação da normalidade dos dados. A análise descritiva foi utilizada para a caracterização da amostra e para comparações entre os tempos com relação às variáveis estudadas foi aplicado o teste não-paramétrico de *Wilcoxon*. Foram considerados significativas diferenças com $p < 0,05$.

Aspectos Éticos: Respeitando as normas de conduta em pesquisa experimental com seres humanos (Resolução 466/ 12/2012 do Conselho Nacional de Saúde), este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa (CEP) da Universidade São Francisco [Parecer 5.952.479] (CAEE: 53287021.6.0000.5514). Foram incluídos neste estudo os voluntários que aceitaram participar da pesquisa e que assinaram termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) de participação.

RESULTADOS

A caracterização antropométrica da amostra final encontra-se descrita na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Caracterização antropométrica da amostra (n=18), Bragança Paulista, Universidade São Francisco, 2024.

	Mediana	Desvio Padrão
Idade (anos)	47	13,40
Massa corpórea (kg)	74,50	20,48
Estatura (m)	1,65	0,09
IMC ((kg/m²)	27,52	6,13

Legenda: Kg: quilogramas; cm: centímetros; IMC: índice de massa corporal; kg/m²: peso corporal em quilogramas dividido por altura elevada ao quadrado.



A amostra desse estudo foi composta por 23 indivíduos, porém três foram excluídos por não comparecerem e dois foram excluídos por não possuírem carta de encaminhamento para reabilitação pulmonar (Figura 2).

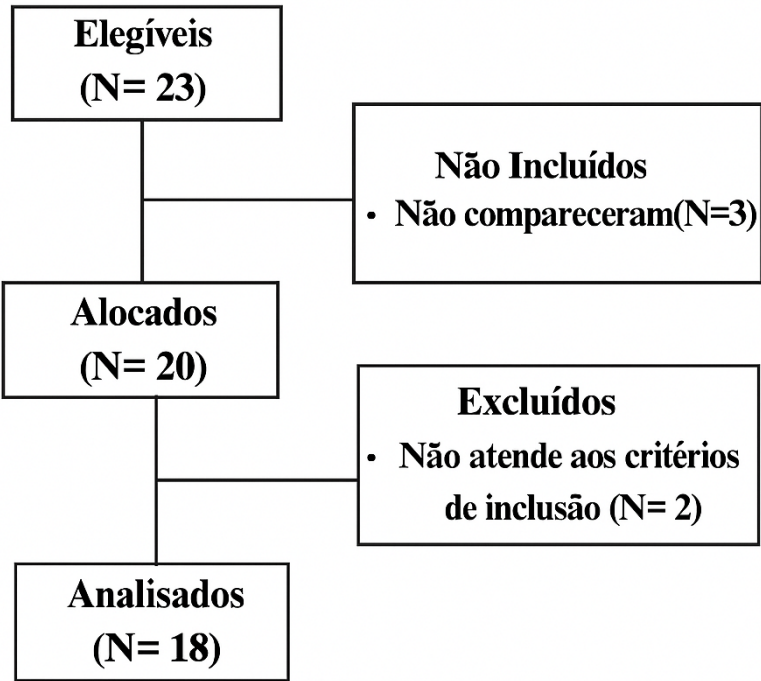


Figura 2 - Fluxograma do estudo.

Como pode ser observado na tabela 2, em relação à distância prevista e atingida no TC6', observou-se diferença significativa entre os valores iniciais e finais atingidos, bem como houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais em relação aos valores de PAS, FC, DP e escala de percepção subjetiva de Borg, após a realização do teste.

Não foi observada diferença entre os valores iniciais e finais entre os valores de saturação de oxigênio e PAD.

Tabela 2 - Distribuição e comparação das variáveis avaliadas no TC6' (n=18). Bragança Paulista, Universidade São Francisco, 2024.

		p valor
Distância prevista (metros)	Distância atingida (metros)	
608,98	481	<0,001*
SatO ₂ inicial (%)	SatO ₂ final (%)	
97	95	0,34
PAS inicial (mmHg)	PAS inicial (mmHg)	
120	130	0,005*
PAD inicial (mmHg)	PAD final (mmHg)	
80	80	1
FC inicial (bpm)	FC final (bpm)	
86	95	0,002*
DP inicial (bpm/mmHg)	DP (bpm/mmHg)	
Percepção subjetiva de BORG inicial – respiração	Percepção subjetiva de BORG final – respiração	
2	4	0,006*
Percepção subjetiva de BORG inicial – MMII	Percepção subjetiva de BORG final – MMII	
0	2	0,007*

Legenda: Sat: Saturação de Oxigênio; PAS: pressão Arterial Sistólica; PAD: pressão Arterial Diastólica; FC: Frequência Cardíaca; DP: DP; MMII: membros inferiores.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo avaliar e comparar a distância prevista e atingida no TC6', bem como verificar comparar os dados iniciais e finais atingidos no teste, valores de satO_2 , PAS, PAD, FC, DP e escala de percepção subjetiva de BORG respiratório e muscular em pacientes com sequelas pós-COVID-19 encaminhados para reabilitação pulmonar.

O TC6' fornece dados que demonstram de forma quantitativa a tolerância submáxima ao esforço e os compara aos valores preditos¹³. A distância mediana percorrida no TC6' pelos indivíduos do estudo foi 481 metros, mostrando que os indivíduos apresentavam uma possível diminuição da tolerância ao esforço, com valores em torno de 78,9% em relação aos valores previstos, segundo a literatura¹³. Dessa forma, observa-se que, após acometimento pela disfunção, há diminuição da tolerância ao esforço físico, o que foi observado no momento da avaliação. No estudo realizado por Mantha *et al.* (2020)¹⁶, os autores demonstraram a utilidade do TC6' no diagnóstico inicial de COVID-19, para discriminação precoce de casos leves em relação aos casos graves. Nesta mesma linha, em um estudo transversal, realizado em 34 pacientes pós-COVID-19 e 33 indivíduos saudáveis, com avaliação realizada um mês após uma infecção não grave, os dois grupos foram avaliados por meio do teste do degrau de seis minutos (TD6), TC6' e teste de função pulmonar, os autores observaram que, em relação ao desempenho no TC6', a distância percorrida pelo grupo pós-COVID-19 (423 ± 7) foi 94m menor que o grupo saudável¹⁶. Embora o presente estudo não tenha um grupo saudável para comparação, os achados apresentados no presente estudo corroboram os encontrados no estudo de Omar *et al.* (2023)¹⁷, uma vez que os indivíduos estudados apresentaram valores abaixo do predito em 21,10%.

Ao observar o comportamento da FC, constatou-se um comportamento fisiológico desta variável, quando comparado valores iniciais e finais no TC6' ($p < 0,002$), sendo que o mesmo pode ser também observado nos parâmetros de PAS ($p < 0,005$), DP ($< 0,001$) e de escala de percepção subjetiva de BORG respiratório ($p < 0,006$) e muscular ($p < 0,007$). Dessa forma, nota-se que os indivíduos, quando submetidos ao TC6', apresentaram ajustes fisiológicos causados pela exposição do organismo ao esforço aeróbico de intensidade submáxima. O estudo de Alonso *et al.* (2002)¹⁸ apresentou que a exposição de pacientes saudáveis ao exercício aeróbico é o preditor direto ao aumento da FC, reafirmando os resultados encontrados na presente amostra, onde tal ajuste fisiológico ocorre perante a exposição ao esforço, mesmo em indivíduos que possuíam sequelas do SARS-CoV-2. Os resultados apresentados

neste estudo, em relação à PA, FC e DP mostraram que os ajustes cardiovasculares e hemodinâmicos ocorreram de forma fisiológica, os quais são essenciais para garantir adequada perfusão tecidual e a manutenção da PA dentro dos limites aceitáveis, frente aos ajustes de intensidade. Para que tais ajustes ocorram, processam-se informações provenientes dos receptores sensoriais e recebem respostas que promovem ajustes na FC, no retorno venoso e na redistribuição do fluxo sanguíneo aos músculos em movimento, o que provoca uma série de respostas fisiológicas, resultantes de adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular^{19,20}. Ainda, deve ser ressaltado que o aumento do DP demonstra a estimativa de esforço cardíaco e de consumo de oxigênio pelo miocárdio de forma indireta²¹, e esse aumento reflete, mais uma vez, o ajuste frente ao esforço, mesmo que submáximo. Fletcher *et al.* (2001)⁷ citam que o DP é uma ferramenta importante para avaliar a resposta cardiovascular ao exercício, uma vez que a combinação de FC e PAS reflete a carga hemodinâmica total sobre o coração. Stewart *et al.* (2016)²² também destacam que o DP é um parâmetro eficaz para identificar pacientes com insuficiência cardíaca, pois valores elevados de DP estão associados a uma maior morbidade e mortalidade cardiovascular. Além disso, o DP tem sido utilizado em estudos que avaliam a recuperação funcional de pacientes pós-operatórios e na reabilitação de doenças respiratórias, como a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e em pacientes pós-COVID.

Em relação à sensação subjetiva de esforço, avaliada pela escala de percepção subjetiva de Borg, observou-se comportamento de aumento, frente ao esforço, demonstrando que o exercício produziu dispneia e fadiga muscular em membros inferiores. Dados de uma meta análise, realizada por Pouliopoulou *et al.* (2023)²³, na qual os autores sintetizaram 14 estudos, observaram que a variável de dispneia foi avaliada em oito estudos, o que denota a importância do estudo desta variável como importante parâmetro de análise nessa população, conforme foi realizado na presente investigação. Essa variável também é apontada de forma similar no estudo clássico publicado por Enright *et al.* (1998)¹⁴. A Escala de percepção subjetiva de BORG adaptada (versão 0-10), utilizada neste estudo, é uma ferramenta eficaz e amplamente utilizada para avaliar a intensidade do exercício, especialmente em ambientes clínicos e de reabilitação, devido sua simplicidade, versatilidade e baixo custo, o que a torna uma excelente opção para monitorar a carga de trabalho de pacientes com diferentes condições de saúde, tal como nas doenças respiratórias crônicas; apesar de

suas limitações, como a subjetividade e a possibilidade de influências psicológicas, a escala continua a ser um método valioso para personalizar programas de exercício e garantir a segurança e o conforto dos pacientes¹⁴.

Aponta-se que, na amostra estudada, não foram observadas diferenças entre os valores iniciais e finais em relação à de saturação de oxigênio e PAD. No estudo desenvolvido por Mazza *et al.* (2020)²⁴ uma amostra de 402 sujeitos com sintomas psiquiátricos pós-covid-19, os autores observaram valores de saturação de oxigênio dentro dos valores de referência, como apontado na presente investigação, embora as amostras possuam disfunções diferentes. Vale ressaltar ainda que, mesmo frente ao TC6', o comportamento da saturação de oxigênio refletiu a contínua entrega de oxigênio aos tecidos em atividade, o que reflete a adequação entre esforço e consumo de oxigênio pelos tecidos²¹. No mesmo sentido, o comportamento da PAD frente ao esforço submáximo denota o comportamento fisiológico dessa variável, a qual tende a diminuir ou permanecer inalterada durante o esforço, mesmo que submáximo, sendo que o aumento dessa variável reflete uma inadequação/encurtamento na diástole, o que pode gerar diminuição no aporte de

oxigênio ao miocárdio¹⁹. Nos resultados apresentados neste estudo, nota-se que não houve variações significativas entre valores iniciais e finais da PAD, o que pode ter refletido na estabilidade da SatO₂. No estudo realizado por Zile *et al.* (2022)²⁵, os autores não observaram alterações significativas na PAD dos indivíduos acometidos pela Covid-19, assim, nossos achados corroboram com os achados do estudo.

A literatura aponta que os sobreviventes da pneumonia por COVID-19 podem apresentar envolvimento multissistêmico persistente (pulmão, vasos pulmonares, coração, músculo, glóbulos vermelhos) que pode afetar negativamente a capacidade de exercício²⁵. Nesse sentido, faz-se necessário o uso de uma ferramenta capaz de mensurar variáveis relacionadas à tolerância ao esforço, bem como evolução do tratamento e que pode ser utilizada também como critério de alta terapêutica²⁶, como é o caso da avaliação por meio do TC6'.

Embora os resultados do estudo sejam importantes, alguns apontamentos não podem ser negligenciados, tais como: pequeno tamanho amostral e ausência de um grupo controle saudável. Também não foi possível realizar a avaliação após uma possível intervenção por meio da reabilitação pulmonar.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados do TC6' indicam que a disfunção presente na população estudada impactou negativamente no desempenho, já que a distância percorrida foi inferior aos valores previstos. Apesar disso, a SatO₂ e a PAD não apresentaram variação significativa entre os momentos inicial e final do teste, sugerindo que, mesmo com a disfunção residual, o sistema cardiovascular foi capaz de se ajustar adequadamente, mantendo a eficácia do relaxamento ventricular. Por outro lado, as alterações observadas na PAS, FC, DP e

escala de percepção subjetiva de BORG indicam que o corpo respondeu de maneira fisiológica ao esforço submáximo, promovendo os ajustes necessários nos parâmetros cardiovasculares e hemodinâmicos.

Esses achados sugerem que, apesar das limitações no desempenho, a função cardiovascular foi capaz de se adaptar ao teste submáximo, evidenciando a importância da monitorização dos parâmetros fisiológicos durante a avaliação no TC6' na população estudada.

Declaração do autor CRediT

Conceituação: Camargo, TM; Furlan, GJ; Marche, AN. Metodologia: Camargo, TM; Furlan, GJ; Marche, AN. Validação: Camargo, TM; Guerra, RS; Sardim, AC. Análise estatística: Camargo, TM. Análise formal: Camargo, TM. Investigação: Furlan, GJ; Marche, AN. Recursos: Furlan, GJ; Marche, AN; Guerra, RS; Sardim, AC. Redação – rascunho original: Furlan, GJ; Marche, AN; Caboclo, RFC. Redação – revisão e edição: Camargo, TM. Visualização: Camargo, TM. Supervisão: Camargo, TM; Guerra, RS; Sardim, AC. Administração do projeto: Camargo, TM.

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram que não têm interesses financeiros concorrentes ou relações pessoais conhecidas que possam ter influenciado o trabalho relatado neste artigo.

REFERÊNCIAS

1. Kandakurti PK, Amaravadi SK. Management and rehabilitation of COVID-19: a physiotherapist perspective. *Crit Rev Phys Rehabil Med*. 2021;33(1):1-15. doi:10.1615/critrevphysrehabilmed.2021037383. [cited 2024 Mar 11]. Available from: <https://doi.org/10.1615/CritRevPhysRehabilMed.2021037383>
2. Cummings MJ, Baldwin MR, Abrams D, Jacobson SD, Meyer BJ, Balough EM, et al. Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *Lancet*. 2020 Jun;395(10239):1763-70. doi:10.1016/S0140-6736(20)31189-2. [cited 2024 Mar 11]. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31189-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31189-2)
3. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Med*. 2020 Apr 14. doi:10.1007/s00134-020-06033-2. [cited 2024 Mar 11]. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2>
4. Dres M, Dubé BP, Mayaux J, Delemazure J, Reuter D, Brochard L, et al. Coexistence and impact of limb muscle and diaphragm weakness at time of liberation from mechanical ventilation in medical intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 Jan. doi:10.1164/rccm.201602-0367OC. [cited 2024 Mar 11]. Available from: <https://doi.org/10.1164/rccm.201602-0367OC>
5. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: a randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2020 May;39:101166. doi:10.1016/j.ctcp.2020.101166. [cited 2024 Mar 11]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101166>
6. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Jul [citado 11 mar 2024];166(1):111-7. Available from: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
7. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2001;104:1694-1740. doi:10.1161/hc3901.095960. PMID:11581152. [cited 2024 Mar 11]. Available from: <https://doi.org/10.1161/hc3901.095960>
8. Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després JP, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, et al. Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2021 May 25;143(21):e984-e1010. doi:10.1161/CIR.0000000000000973. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000973>
9. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. [citado 15 mar 2024] 2000;894:i-xii,1-253. PMID: 11234459. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/42330>
10. Arts L, et al. The diagnostic accuracy of lung auscultation in adult patients with acute pulmonary pathologies: a meta-analysis. *Sci Rep*. 2020 Apr 30;10:7039. doi:10.1038/s41598-020-64405-6. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64405-6>
11. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa ADM, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arq Bras Cardiol*. 2021 [citado 15 mar 2024];116(3):516-658. Available from: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>
12. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. Field walking tests in chronic respiratory disease: an official ERS/ATS technical standard. *Eur Respir J*. 2014 Dec;44(6):1428-46. doi:10.1183/09031936.00150314. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>
13. Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, Dourado VZ. The six-minute walk test and body weight-distance product in healthy Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res*. 2009 Nov;42(11):1080-5. doi:10.1590/S0100-879X2009007500010. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2009007500010>
14. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998 Nov;158(5 Pt 1):1384-7. doi:10.1164/ajrccm.158.5.9710086. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
15. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign: Human Kinetics; 1998 [citado 15 mar 2024]. Available from: www.researchgate.net/publication/306039034_Borg
16. Mantha S, Tripuraneni SL, Roizen MF, Fleisher LA. Proposed modifications in the 6-minute walk test for potential application in patients with mild COVID-19: a step to optimize triage guidelines. *Anesth Analg*. 2020 Aug;131(2):398-402. doi:10.1213/ANE.0000000000004986. Available from: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004986>
17. Omar A, Ferreira AS, Hegazy FA, Alaparthy GK. Cardiorespiratory response to six-minute step test in post COVID-19 patients – a cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*. 2023 May 11;11(10):1386. doi:10.3390/healthcare11101386. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.3390/healthcare11101386>
18. Alonso DO, et al. Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo. *Arq Bras Cardiol*. 1998;71(6):S1-S8. doi:10.1590/S0066-782X1998001200008. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X1998001200008>
19. Monteiro MF, Sobral Filho DC. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte*. 2004 Nov;10(6):415-8. doi:10.1590/S1517-8692200400600008. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1517-8692200400600008>
20. Araújo CGS. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. *Rev Hipertensão*. 2001 [citado 15 mar 2024];4(3):100-4. Available from: www.researchgate.net/publication/200138122_Fisiologia_do_exercicio_fisico_e_hipertensao_artorial_uma_breve_introducao
21. Rondon MUPB, Brum PC. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2003 [citado 25 nov 2024];10(2):134-7. Available from: <https://repositorio.usp.br/item/001334932>
22. Stewart GM, Yamada A, Haseler L, Kavanagh J, Chan J, Koerbin G, et al. Influence of exercise intensity and duration on functional and biochemical perturbations in the human heart. *J Physiol*. 2016; [citado 15 mar 2024];594(11):3031-44. doi:10.1113/JP271889. Available from: <https://doi.org/10.1113/JP271889>
23. Poulipoulou DV, Macdermid JC, Saunders E, et al. Rehabilitation interventions for physical capacity and quality of life in adults with post-COVID-19 condition: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2023;6(9):e233838. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.3838. [cited 2024 Mar 15]. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.3838>
24. Mazza MG, De Lorenzo R, Conte C, Poletti S, Vai B, Bollettini I, Melloni EMT, Furlan R, Ciceri F, Rovere-Querini P; COVID-19 BioB Outpatient Clinic Study group; Benedetti F. Anxiety and depression in COVID-19 survivors: role of inflammatory and clinical predictors. *Brain Behav Immun*. 2020 Oct;89:594-600. doi:10.1016/j.bbi.2020.07.037. Epub 2020 Jul 30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.07.037>
25. Zile MR, Desai AS, Costanzo MR, Ducharme A, Maisel A, Mehra MR, et al. The GUIDE-HF trial of pulmonary artery pressure monitoring in heart failure: impact of the COVID-19 pandemic. *Eur Heart J*. 2022 Jul 14;43(27):2603-2618. doi:10.1093/eurheartj/ehac114. Available from: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac114>
26. 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* (1985). 2021 May 1 [citado 15 mar 2024];130(5):1470-8. Available from: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00710.2020>

Como citar este artigo: Furlan, G.J., Marche, A.N., Sardim, A.C., Guerra, R.L.S., Caboclo, R.F., Camargo, T.M. (2025). Análise do desempenho funcional em indivíduos recuperados da COVID-19: avaliação por meio do teste de caminhada de seis minutos. *O Mundo Da Saúde*, 49. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.202549e17442025P>. *Mundo Saúde*. 2025;49:e17442025.