

# O TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO É EFICAZ NA MELHORA DA CAPACIDADE FUNCIONAL E DO EQUILÍBRIO DINÂMICO EM INDIVÍDUOS PÓS-COVID-19?

Karla Cybele Vieira de Oliveira<sup>1</sup>

Gabriel Barreto Antonino<sup>2</sup>

Kátia Monte-Silva<sup>3</sup>

Larissa Coutinho de Lucena<sup>4</sup>

Maria das Graças Rodrigues de Araújo<sup>5</sup>

## RESUMO

O coronavírus (SARS-CoV-2) ou COVID-19 é uma síndrome respiratória aguda grave cujos sintomas são febre, cefaléia, tosse seca, mialgia, fadiga, dispneia. A mialgia decorre do comprometimento no sistema musculoesquelético e o treinamento proprioceptivo com exercícios de fortalecimento muscular, equilíbrio, proporcionarão melhoras da dor, da capacidade funcional e do equilíbrio. Teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) e o Mini-BESTest avaliam capacidade funcional e déficit de equilíbrio, respectivamente, dos indivíduos pós- COVID-19. Estudo tipo ensaio clínico controlado, randomizado avaliará a eficácia do treino proprioceptivo na capacidade funcional e no equilíbrio em indivíduos pós- COVID-19, desenvolvido no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Teste estatístico utilizado foi Wilcoxon ( $p \geq 0,05$ ). Incluídos indivíduos acometidos pela COVID-19; que tiveram alta hospitalar de pelo menos 15 dias; serem funcionalmente independentes; ausência de doença neurológica severa, de desordem vascular, labirintite e cegueira; sem deformidades severas do pé, e na coluna vertebral e não possuam deficiências ortopédicas; não façam uso de auxiliares para locomoção; sem histórico de fratura nos Membros inferiores e na coluna vertebral nos últimos anos. 14 participantes, divididos, igualmente, entre os sexos, idade Média/DP de 52,36/±12,23, foram avaliados através de questionário sociodemográfico, do TC6M e do Mini-Bestest e reavaliados na sexta sessão. O treinamento ocorreu duas vezes na semana, com duração de uma hora. Resultados obtidos com o TC6M foram estatisticamente significativos ( $p=0,04$ ), mas os do Mini-Bestest ( $p=0,21$ ) não foram. Ressaltamos a necessidade da continuidade do treinamento para se obter resultados significativos.

**Palavras-chave:** COVID-19, Propriocepção, Treinamento físico.

## INTRODUÇÃO

A nova pneumonia causada pelo coronavírus foi relatada na cidade chinesa de Wuhan em dezembro de 2019. O vírus foi identificado e nomeado como síndrome respiratória

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [karlacvo2003@yahoo.com.br](mailto:karlacvo2003@yahoo.com.br);

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [gbarretoantonino@gmail.com](mailto:gbarretoantonino@gmail.com);

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [monte.silvakk@gmail.com](mailto:monte.silvakk@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, [larissacoutinho@gmail.com](mailto:larissacoutinho@gmail.com);

<sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [maria.raraujo@ufpe.br](mailto:maria.raraujo@ufpe.br).



aguda grave causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2) ou COVID-19, cuja sigla foi dada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (CORONAVIRIDAE STUDY GROUP OF THE INTERNATIONAL COMMITTEE ON TAXONOMY OF VIRUSES, 2020 ; GRALINSKI & MENACHERY, 2020). O método atual para se estabelecer o diagnóstico clínico é a detecção de ácido nucleico em amostras de nasofaringe e orofaringe, por método de reação em cadeia da polimerase quantitativa de transcrição reversa (RT-qPCR) (UDUGAMA et al., 2020).

Suas manifestações clínicas ainda não são claras, mas os sintomas variam de assintomáticos ou leves a graves (HARCOURT et al., 2020; WANG et al., 2020), sendo os mais comuns: febre, calafrios, cefaléia, tosse seca, mialgia, fadiga, pneumonia e dispneia. A mialgia decorre do comprometimento no sistema musculoesquelético, da atrofia das fibras musculares, alterações metabólicas e infiltração celular. Esse comprometimento contribui também para fraqueza e fadiga em pacientes com COVID-19 grave, bem como, em pacientes pós-COVID-19. Na maioria dos pacientes os sintomas começam de 2 a 14 dias após a exposição viral (LI et al., 2020; HUANG et al., 2020).

O treinamento proprioceptivo é parte integrante do processo de recuperação e estão sendo adaptados para restaurarem mobilidade e a independência funcional através de exercícios de fortalecimento muscular e desempenho funcional, que proporcionarão melhoras da dor, da capacidade funcional e do equilíbrio (SCHWARTZ et al., 2012). O equilíbrio e a propriocepção podem ser um fator chave para aumentar a eficácia da reabilitação, pois trabalham o treino de equilíbrio e a capacidade funcional (SCHWARTZ et al., 2012; SHIMADA et al., 2003).

COVID-19 pode determinar seqüelas diferentes, incluindo deficiência física e funcional, que persistem após a hospitalização, comprometendo a independência funcional dos indivíduos (BARICICH et al., 2021).

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) é padrão ouro para avaliar a capacidade funcional de pacientes com doença pulmonar moderada a grave, com baixa complexidade, pois orienta-se ao paciente que caminhe o máximo possível ao longo de um corredor de 30 m por um período de 6 minutos (HOLLAND et al., 2014). A distância percorrida durante o teste é usada para comparar a capacidade funcional de pacientes pós-COVID-19 (MANCUZO et al., 2018).

*Mini Balance Evaluation Systems Test* (Mini-BESTest) avalia o déficit de equilíbrio, seqüela apresentada pelos indivíduos pós-COVID-19, e prever o risco de quedas. É composto por 14 itens (pontuados de zero a dois) organizados em quatro seções: ajustes posturais



antecipatórios (APAs), controle postural reativo (RPC), orientação sensorial (SO) e marcha dinâmica (GD) (KING & HORAK, 2013; SIMPSON & ROBINSON, 2020).

Este estudo, portanto, tem como objetivo avaliar a eficácia do treino proprioceptivo sobre a capacidade funcional e o equilíbrio dinâmico em indivíduos pós- COVID-19.

## **METODOLOGIA**

Estudo do tipo ensaio clínico controlado, randomizado em indivíduos pós-COVID-19, de ambos os sexos, que está sendo desenvolvido no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM), do Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Aprovado pelo CEP/CCS/UFPE, parecer nº 5.236.588.

Foram incluídos indivíduos acometidos pela COVID-19; que tiveram alta hospitalar de pelo menos 15 dias; serem funcionalmente independentes; ausência de doença neurológica severa, de desordem vascular, labirintite e cegueira; sem deformidades severas do pé, e na coluna vertebral e não possuam deficiências ortopédicas; não façam uso de auxiliares para locomoção; sem histórico de fratura nos Membros inferiores e na coluna vertebral nos últimos anos; que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A randomização está sendo realizada por um pesquisador que não estará envolvido em qualquer etapa da pesquisa, utilizando-se da ferramenta oferecida pelo site [www.randomization.com](http://www.randomization.com). Quanto ao mascaramento da pesquisa, dois pesquisadores serão responsáveis pelo progresso dos procedimentos, sendo um responsável pela avaliação e outro pela aplicação do protocolo de intervenção. Estabelecendo-se uma sessão de avaliação e duas sessões semanais de intervenção. Os participantes estão sendo submetidos a uma avaliação inicial (T0) e reavaliação (T1) na 6ª. Sessão.

Considerou-se que esta amostra apresentava um caráter não-paramétrico devido ao pequeno número de participantes, portanto, para comparação intragrupo foi utilizado o teste de Wilcoxon para a comparação entre os momentos T0 e T1.

Foi realizada uma sessão de avaliação dos participantes, com aferição da pressão arterial, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio, como também, realização dos testes de caminhada de 6 metros e do Mini-BESTest.

Antes da fase de pré-treino e após o término de cada treinamento serão mensuradas: Pressão Arterial com esfigmomanômetro da marca G-Tech; Saturação periférica de oxigênio e

Frequência Cardíaca serão obtidas através de um oxímetro de pulso digital da marca More Fitness, modelo MF-416, com precisão de  $\pm 2\%$  para saturação e  $\pm 2$  dígitos para a frequência cardíaca.

O programa de intervenção incluiu treinamento físico (2 vezes por semana por 60 minutos cada sessão), dividida em cinco fases: aquecimento (5-10 minutos), treinamento de resistência (20 minutos), treinamento de força (15 minutos), treinamento de equilíbrio (5 minutos) e pós-treino (10 minutos), com monitoramento da pressão arterial.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), foi identificado como um membro da família  $\beta$  coronavírus, na mesma espécie que SARS-CoV (LU et al., 2020; CHAN et al., 2020). Padrões de disseminação indicam que o SARSCoV-2 pode ser transmitido de pessoa para pessoa e pode ser mais transmissível que o SARS-CoV (CHEN et al., 2020; LI et al., 2020; CHAN et al., 2020). A proteína spike dos coronavírus medeia a ligação do vírus e a entrada na célula. A caracterização inicial do pico de SARSCoV-2 indica que ele se liga ao mesmo receptor como a enzima conversora de angiotensina SARS-CoV, que é expresso no trato respiratório humano superior e inferior (WAN et al., 2020).

Sintomas relacionados ao sistema músculo esquelético são comuns em pacientes que estão na fase aguda da COVID-19 e nos que apresentaram sequelas pós –COVID-19. Estes sintomas incluem mialgia, fraqueza muscular (leve a grave), fadiga e intolerância ao exercício (CARFI et al., 2020; PLEGUEZUELOS et al., 2021).

A produção excessiva de citocinas pró-inflamatórias em condições hipercatabólicas é associado ao estresse oxidativo, que promove a produção de moléculas corrosivas que causam danos graves aos miócitos (WELCH et al., 2020). Porém, a dinâmica exata subjacente à perda de massa muscular na COVID-19 não está claro, mas os pesquisadores sugerem que a perda muscular nos pacientes com COVID-19 é resultado de uma ampla gama de fatores inter-relacionados (PITSCHIEDER et al., 2020; JIN & TONG, 2020).

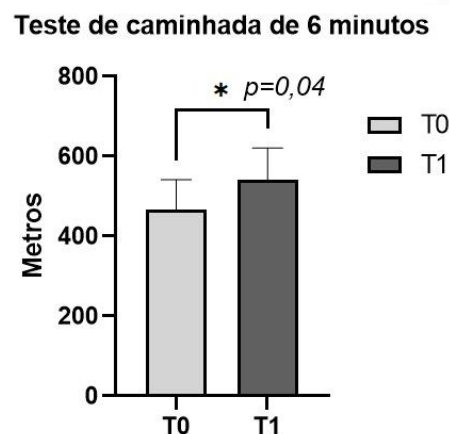
O treinamento proprioceptivo busca melhorar a capacidade de gerar um padrão de ativação muscular rápido e ideal, pois promove mudança no controle da estimulação neuromuscular e motora. A reabilitação das estruturas proprioceptivas periféricas efetiva a função do sistema nervoso no controle do movimento, aumenta a estabilidade dinâmica da



articulação, e os padrões de movimento são restabelecidos, bem como, a capacidade de realizar tarefas funcionais que pode ser reaprendida, isso, conseqüentemente, melhorará a dor, a força muscular e o controle postural (FITZGERALD et al., 2002).

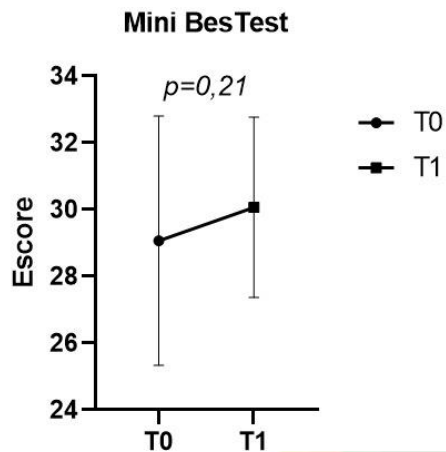
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliados 14 participantes, divididos igualmente entre os sexos, idade (Média/DP) de  $52,36 \pm 12,23$ , os quais foram submetidos à avaliação e a reavaliação que ocorreu na sexta sessão de treinamento. Os resultados obtidos com a aplicação do TC6M e do Mini-BESTest encontram-se expostos nos (gráfico 1) e (gráfico 2).



**Gráfico 1** -TC6M realizado na avaliação inicial (T0) e na reavaliação (T1). Em metros representa a distância percorrida.

De acordo com os dados coletados, o TC6M foi estatisticamente significativo ( $p \geq 0,05$ ), que foi possível a partir do treinamento realizado durante as seis primeiras sessões, comparando os resultados obtidos entre a avaliação inicial (T0) e a primeira reavaliação (T1). O TC6M avalia as manifestações extrapulmonares frequentemente coexistentes nas doenças respiratórias crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, fragilidade, sarcopenia, e é também utilizado nos pacientes que tiveram COVID-19, sendo considerado o teste padrão ouro (AGARWALA & SALZMAN, 2020).



**Gráfico 2** – Mini-BESTest realizado na avaliação inicial (T0) e na reavaliação (T1). Escore é a pontuação obtida.

De acordo com o gráfico é possível perceber, que apesar de não ter sido estatisticamente significativa, houve uma melhora dos resultados do Mini-BESTest, entre a avaliação inicial (T0) e a primeira reavaliação (T1), sendo um resultado clinicamente importante para o participante que poderá repercutir no seu desempenho ao realizar suas atividades. O Mini-BESTest avalia distúrbios do equilíbrio e reflete os desafios de manter o equilíbrio durante as atividades da vida diária (FRANCHIGNONI et al., 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto é necessária a continuidade do treinamento proprioceptivo, principalmente no que tange ao Mini-BESTest, sendo possível perceber que seis sessões não foram suficientes para ter um resultado significativo, como também, a necessidade de haverem outros estudos, com uma amostragem maior, para refutar os resultados apresentados.

## REFERÊNCIAS

- 1 CORONAVIRIDAE STUDY GROUP OF THE INTERNATIONAL COMMITTEE ON TAXONOMY OF VIRUSES. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: Classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. **Nat. Microbiol.** V. 5, N.4, P. 536–544, 2020.
- 2 GRALINSKI, L.E.; MENACHERY, V.D. Return of the Coronavirus: 2019-nCoV. **Viruses.** V.12, P. 135, 2020.
- 3 UDUGAMA, B.; KADHIRESAN, P.; KOZLOWSKI, H.N.; MALEKJAHANI, A.; OSBORNE, M.; LI, V.Y.C.; CHEN, H.; MUBAREKA, S.; GUBBAY, J.B.; CHAN, W.C.W.



Diagnosing COVID-19: The Disease and Tools for Detection. **ACS Nano**. V. 14, P. 3822–3835, 2020.

4 HARCOURT, J.; TAMIN, A.; LU, X.; KAMILI, S.; SAKTHIVEL, S.K.; MURRAY, J.; QUEEN, K.; TAO, Y.; PADEN, C.R.; ZHANG, J. et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 from Patient with Coronavirus Disease, United States. **Emerg. Infect. Dis.** V. 26, P. 1266–1273, 2020.

5. WANG, W.; TANG, J.; WEI, F. Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China. **J. Med. Virol.** V. 92, P. 441–447, 2020.

6 LI, T.; WEI, C.; LI, W.; HONGWEI, F.; SHI, J. Beijing Union Medical College Hospital on “pneumonia of novel coronavirus infection” diagnosis and treatment proposal (V2.0). **Med. J. Peking Union Med. Coll. Hosp.** 2020. Available online: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5882.r.20200130.1430.002.html> (accessed on 20 January 2021).

7 HUANG, C.; WANG, Y.; LI, X.; REN, L.; ZHAO, J.; HU, Y.; ZHANG, L.; FAN, G.; XU, J.; GU, X.; et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**. V. 395, P. 497–506, 2020.

8 SCHWARTZ, I; KANDEL, L; SAJINA, A; LITINEZKI, D; HERMAN, A; MATTAN, Y. Balance is an important predictive factor for quality of life and function after primary total knee replacement. **J. Bone Joint Surg Br.** V.94, N.6, P. 782–786, 2012.

9 SHIMADA, H; OBUCHI, S; KAMIDE, N; SHIBA, Y; OKAMOTO, M; KAKURAI, S. Relation ship with dynamic balance function during standing and walking. **Am J PhysMed Rehabil.** V. 82, N.7, P.511–516, 2003.

10 BARICICH, A; BORG, M. B; CUNEO, D; CADARIO, E; AZZOLINA, D; BALBO, P. E; BELLAN, M; ZEPPEGNO, P; PIRISI, M; CISARI, C. Midterm functional sequelae and implications in rehabilitation after COVID-19: a cross-sectional study. **Eur J PhysRehabil Med.** V.57, N.2, P.199-207, 2021. Doi: 10.23736/S1973- 9087.21.06699-5.

11 HOLLAND, A. E; SPRUIT, M. A; TROOSTERS, T; et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. **EurRespir J.** V.44, N.6,P.1428-1446,2014.

12 MANCUZO, E.V; SOARES, M.R; PEREIRA, C. A. Six-minute walk distance and survival time in patients with idiopathic pulmonary fibrosis in Brazil. **J BrasPneumol.** V.44, P. 267-72, 2018.

13 SIMPSON, R; ROBINSON, L. Rehabilitation after critical illness in people with COVID-19 infection. **Am J Phys Med Rehabil.** V. 99, P.470–474, 2020.

14 KING, L; HORAK, F. On the Mini-BESTest: Scoring and the Reporting of Total Scores. **PhysTher.** V.93, P.571–5, 2013.

15 LU, R.; ZHAO, X.; LI, J.; NIU, P.; YANG, B.; WU, H. et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. **Lancet**. V.395, P.565–74, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8).

16 CHAN, J.F.; KOK, K.H.; ZHU, Z.; CHU, H.; TO, K.K; YUAN, S. et al. Genomic characterization of the 2019 novel human pathogenic coronavirus isolated from a patient with

atypical pneumonia after visiting Wuhan. **Emerg Microbes Infect.** V.9, P. 221–36, 2020. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1719902>.

17 LI, Q.; GUAN, X.; WU, P.; WANG, X.; ZHOU, L.; TONG, Y. et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. **N Engl J Med.** 2020 Jan 29 [Epub ahead of print]. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>

18 CHEN, N.; ZHOU, M.; DONG, X.; QU, J.; GONG, F.; HAN, Y. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **Lancet.** V.395, P.507–13, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)

19 CHAN, J.F.; YUAN, S.; KOK, K.H.; TO, K.K.; CHU, H.; YANG, J. et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. **Lancet.** V.395, P.514–23, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9)

20 WAN, Y.; SHANG, J.; GRAHAM, R.; BARIC, R.S.; LI, F. Receptor recognition by novel coronavirus from Wuhan: an analysis based on decade-long structural studies of SARS. **J Virol.** 2020 Jan 29 [Epub ahead of print]. <https://doi.org/10.1128/JVI.00127-20>

21 CARFI, A; BERNABEI, R; LANDI, F. Persistent symptoms in patients after acute COVID19. **JAMA.** V.324, P.603–605, 2020.

22 PLEGUEZUELOS, E; DEL CARMEN, A; LLORENSI, G; CARCOLE, J; CASARRAMONA, P; MORENO, E; et al. Severe loss of mechanical efficiency in COVID-19 patients. **J Cachexia Sarcopenia Muscle.** V.12, P.1056–1063, 2021.

23 WELCH, C.; GREIG, C.; MASUD, T.; WILSON, D.; JACKSON, T.A. COVID-19 and Acute Sarcopenia. **Ageing Dis.** V. 11, P. 1345–1351, 2020.

24 PITSCHIEDER, L.; KAROLYI, M.; BURKERT, F.R.; HELBOK, R.; WANSCHITZ, J.V.; HORLINGS, C.; PAWELKA, E.; OMID, S.; TRAUGOTT, M.; SEITZ, T. et al. Muscle involvement in SARS-CoV-2 infection. **Eur. J. Neurol.** 2020.

25 JIN, M.; TONG, Q. Rhabdomyolysis as Potential Late Complication Associated with COVID-19. **Emerg. Infect. Dis.** V. 26, P. 1618–1620, 2020.

26 FITZGERALD, G.K; CHILDS, J.D; RIDGE, T.M; IRRGANG, J.J. Agility and perturbation training for a physically active individual with knee osteoarthritis. **Phys Ther.** V.82, n.4,p.372-82. 2002.

27 AGARWALA, P; SALZMAN, S.H. Six-Minute Walk Test - Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. **Chest.** V. 157, N.3,P. 603–611, mar 2020.

28 FRANCHIGNONI, F; HORAK, F; GODI, M. et al. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. **J Rehabil Med.** V. 42, P. 323–331, 2010.