



CHAMADA ABERTA

rips.unisc

rips.unisc@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/rips.v8i1.18603>

ESTUDO DE CASO

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NAS SEQUELAS CARDIOVASCULARES CAUSADA PELO SARS-CoV-2: um relato de caso

Effects of physical exercise on cardiovascular sequelae caused by SARS-CoV-2: a case study
Effectos del ejercicio físico en secuelas cardiovasculares causadas por SARS-CoV-2: un estudio de caso

Felipe Muniz Rodrigues¹ Vinicius Muller Reis Weber¹ Diego Bessa Dantas¹
Timothy Gustavo Cavazzoto¹ Sandra Aires Ferreira¹ Marcos Roberto Queiroga¹

¹Laboratório de Fisiologia Experimental e Aplicada a Atividade Física (LAFEAF), Departamento de Educação Física - Universidade Estadual do Centro-Oeste
Autor correspondente: Vinicius Muller Reis Weber – viniciusweber@uel.br

RESUMO

Introdução: a pandemia da Covid-19 teve um impacto significativo na saúde global, resultando em muitos pacientes apresentando sequelas pós-infecção, como problemas cardiovasculares e alterações hemodinâmicas. Essas condições são comumente relatadas em casos conhecidos como "Covid longa". O uso de exercícios físicos (EF) como parte da reabilitação tem se mostrado uma abordagem promissora para aliviar os sintomas persistentes após a infecção. **Objetivo:** avaliar o papel terapêutico do exercício sobre a hipertensão e a aptidão física como seqüela pós infecção por SARS-CoV-2. **Método:** trata-se de um estudo de caso realizado com um paciente de 52 anos, encaminhado pela Secretaria de Saúde para dar continuidade ao tratamento com EF. O paciente foi submetido a uma anamnese clínica, na qual relatou sequelas pós-SARS-CoV-2, incluindo fadiga crônica e hipertensão arterial, e a uma avaliação física que incluiu medidas antropométricas (massa corporal, estatura, circunferência da cintura-CC), testes motores (abdominais, teste de caminhada de 6 minutos) e capacidade vital (espirometria). Em seguida, o paciente foi acompanhado individualmente por 90 dias em um programa de EF seguindo as evidências científicas do American College Sports Medicine, realizado duas vezes por semana, com duração de 60 minutos por sessão. O programa incluiu atividades aeróbicas e treinamento resistido como parte principal do tratamento. **Resultados:** após a conclusão do programa, o paciente relatou uma melhora na disposição (maior resistência), e foram observados aumentos na distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (5%) e na capacidade vital (3%). Além disso, houve uma redução na massa corporal (3%), na CC (3%) e normalização da pressão arterial. **Conclusão:** esses resultados indicam que o programa de exercícios, realizado duas vezes por semana, durante 90 dias, demonstrou ser efetivo tanto em aspectos qualitativos (percepção do paciente) quanto em aspectos quantitativos (melhora no desempenho e redução de medidas de pressão arterial) em um indivíduo com sequelas cardiovasculares pós-Covid-19.

Palavras-chave: Covid-19; Relato de caso; Reabilitação; Exercícios físicos.

ABSTRACT

Introduction: the Covid-19 pandemic has had a significant impact on global health, resulting in many patients experiencing post-infection sequelae such as cardiovascular issues and hemodynamic alterations. These conditions are commonly reported in cases known as "Long Covid". The use of physical exercise (PE) as part of rehabilitation has shown promise in alleviating persistent symptoms following infection. **Objective:** To evaluate the therapeutic role of exercise on hypertension and physical fitness as a post-infection sequelae of SARS-CoV-2. **Method:** this is a case study conducted with a 52-year-old patient referred by the Health Department to continue treatment with PE. The patient underwent clinical anamnesis, reporting post-SARS-CoV-2 sequelae including chronic fatigue and hypertension, and a physical evaluation including anthropometric measurements (body mass, height, waist circumference-WC), motor tests (abdominals, 6-minute walk test), and vital capacity (spirometry). Subsequently, the patient was individually monitored for 90 days in a PE program following the scientific evidence of the American College Sports Medicine, conducted twice a week, with a duration of 60 minutes per session. The program included aerobic activities and resistance training as the main part of the treatment. **Results:** following program completion, the patient reported improved disposition (increased endurance), and increases were observed in the distance covered in the 6-minute walk test (5%) and in vital capacity (3%). Additionally, there was a reduction in body mass (3%), WC (3%), and normalization of blood pressure. **Conclusion:** these results indicate that the exercise program, conducted twice a week for 90 days, demonstrated effectiveness both qualitatively (patient perception) and quantitatively (improvement in performance and reduction in blood pressure measures) in an individual with cardiovascular sequelae post-Covid-19.

Keywords: Covid-19; Case report; Rehabilitation; Physical exercises.

RESUMEN

Introducción: la pandemia de Covid-19 ha tenido un impacto significativo en la salud global, resultando en que muchos pacientes experimenten secuelas postinfección como problemas cardiovasculares y alteraciones hemodinámicas. Estas condiciones son comúnmente reportadas en casos conocidos como "Covid prolongado". El uso de ejercicio físico (EF) como parte de la rehabilitación ha mostrado ser una aproximación prometedora para aliviar los síntomas persistentes tras la infección. **Objetivo:** Evaluar el papel terapéutico del ejercicio sobre la hipertensión como secuela postinfección por SARS-CoV-2. **Método:** se trata de un estudio de caso realizado con un paciente de 52 años, referido por la Secretaría de Salud para continuar el tratamiento con EF. El paciente fue sometido a una anamnesis clínica, en la que reportó secuelas post-SARS-CoV-2, incluyendo fatiga crónica e hipertensión arterial, y a una evaluación física que incluyó medidas antropométricas (masa corporal, estatura, circunferencia de la cintura-CC), pruebas motoras (abdominales, prueba de caminata de 6 minutos) y capacidad vital (espirometría). Posteriormente, el paciente fue monitoreado individualmente durante 90 días en un programa de EF siguiendo las evidencias científicas del American College of Sports Medicine, realizado dos veces por semana, con una duración de 60 minutos por sesión. El programa incluyó actividades aeróbicas y entrenamiento de resistencia como parte principal del tratamiento. **Resultados:** tras la conclusión del programa, el paciente reportó una mejora en su disposición (mayor resistencia), y se observaron aumentos en la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos (5%) y en la capacidad vital (3%). Además, hubo una reducción en la masa corporal (3%), en la CC (3%) y normalización de la presión arterial. **Conclusión:** estos resultados indican que el programa de ejercicios, realizado dos veces por semana durante 90 días, demostró ser efectivo tanto en aspectos cualitativos (percepción del paciente) como en aspectos cuantitativos (mejora en el desempeño y reducción de medidas de presión arterial) en un individuo con secuelas cardiovasculares post-Covid-19.

Palabras clave: Covid-19; Reporte de caso; Rehabilitación; Ejercicios físicos.



INTRODUÇÃO

Alguns fatores de risco associados à doença potencializam as complicações da doença Covid-19, como, obesidade, diabetes e ter acima de 50 anos de idade.^{1,2} A inatividade física pode ser um fator de risco modificável para a gravidade da infecção pelo vírus, indivíduos que apresentam índices baixos ou inativos fisicamente tiveram maiores chances de serem hospitalizadas, necessitarem de terapia intensiva e morte, assim como risco aumentado para inflamação sistêmica, que leva a danos pulmonares e cardiovasculares.³ Além disso, são relatados alguns casos de “covid longa”, descrita como a persistência por mais de 12 semanas de sintomas da Covid-19, mesmo depois da fase aguda da doença,⁴ os mais descritos até o momento são; síndrome de fadiga crônica, mialgias, fibrose pulmonar, dispneia, complicações cardiovasculares, ansiedade, alterações no paladar e estado de humor.^{5,6}

Considerando que a prática de exercícios físicos tem se mostrado efetivo para o tratamento de disfunções causadas pela doença Covid-19, a Clínica Academia Escola de Educação Física (CAEEF) da Unicentro passou a receber pacientes que apresentavam diversas sequelas pós-contaminação. A CAEEF oferece programas individualizados com acompanhamento de professores e estudantes de Educação Física para promover a saúde e a recuperação de pessoas com sequelas de doenças crônico degenerativas. Os exercícios propostos aos pacientes foram baseados em evidências científicas e pensados de maneira individual para cada condição apresentada,⁷ seguindo principalmente as recomendações da *American College of Sports Medicine*⁸ para a prescrição de treinamento. Destaca-se que a literatura apresenta uma lacuna de informações a respeito da utilização do exercício como remédio em pacientes com sequelas pós infecção por SARS-CoV-2. Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar o papel terapêutico do exercício sobre a hipertensão e a aptidão física como sequela pós infecção por SARS-CoV-2.

MÉTODO

Estudo de caso de caráter intervencionista realizado na CAEEF, sendo aprovada pelo comitê de ética e pesquisa local, sob parecer n. 5.501.847. Após os devidos esclarecimentos, o participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Informações do paciente

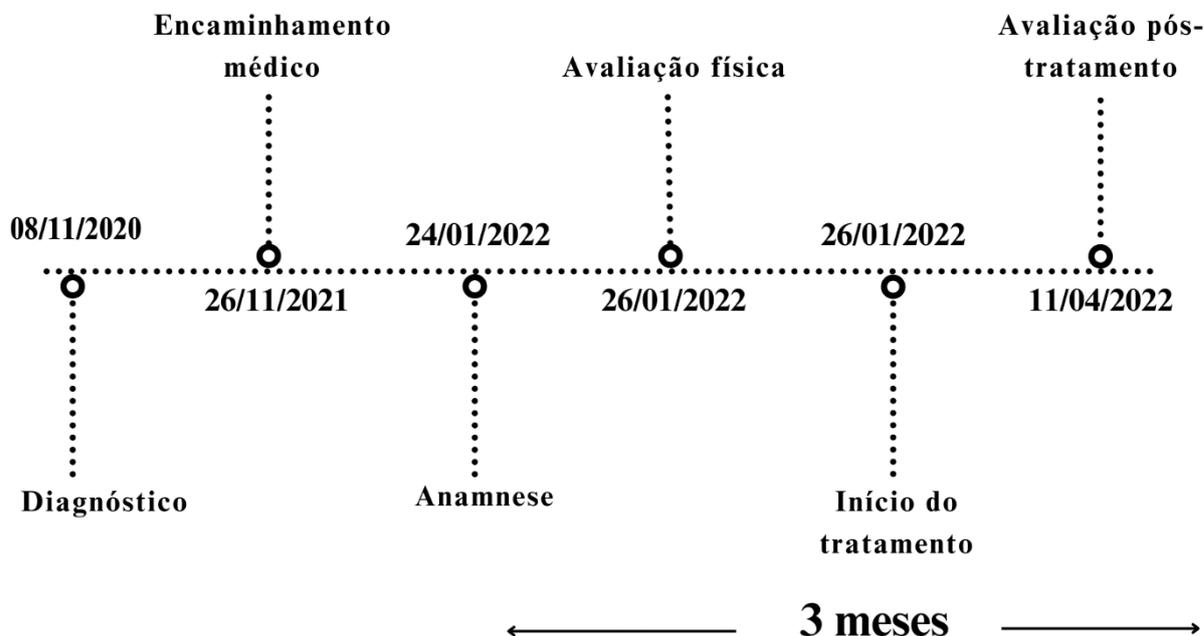
Paciente do sexo masculino, 52 anos de idade, havia tomado a primeira dose da vacina contra Covid-19 ao ser infectado pelo vírus e não necessitou de internação, porém ficou com sequelas respiratórias após o contágio. Além disso, após consulta médica e avaliação cardiológica, o paciente foi diagnosticado com hipertensão arterial, alcançando níveis de 162/98 mmHg, não sendo relatada anteriormente a contaminação por SARS-CoV-2.

O paciente foi encaminhado para a CAEEF mediante convênio com a Secretaria Municipal de Saúde. O encaminhamento é solicitado via sistema (FASTMEDIC Sistemas© Versão: 5.98.2.22). O indivíduo então foi encaminhado para o programa de residência em clínica médica da Unicentro para consulta médica e avaliação cardiológica, o qual foi diagnosticado a hipertensão arterial, o paciente então foi liberado para realizar as atividades na CAEEF sem a prescrição de medidas farmacológicas.

No presente caso, a recomendação para a prática de exercícios físicos foi realizada por um fisioterapeuta para a continuidade ao processo de recuperação da capacidade cardiorrespiratória após o contágio por SARS-CoV-2 e controlar os níveis elevados de hipertensão arterial. Em seu período de tratamento com o profissional de fisioterapia, o indivíduo realizava exercícios respiratórios como a reabilitação pulmonar, após a alta em seu

período de tratamento, foi indicado a sua continuidade com exercícios físicos em academia. A linha do tempo correspondente ao tratamento por exercícios físicos do paciente, sendo apresentada na Figura 1. Destaca-se que todos os dados apresentados foram coletados após a intervenção fisioterapêutica, dando evidência apenas ao tratamento por exercícios físicos.

Figura 1 - Linha do tempo do tratamento



Queixas e Sintomas

Ao dar entrada a CAEEF o paciente foi submetido a uma avaliação física, relatando que havia sido diagnosticado com hipertensão arterial após a infecção pelo SARS-Cov-2. Ainda se destaca que o paciente é ex-tabagista e sedentário, com algumas dores articulares. Não havia histórico de hipertensão arterial prévia à infecção por SARS-CoV-2. O paciente reportou que a busca pelo treinamento físico tinha como intuito a melhora da aptidão física e controle da hipertensão arterial, uma vez que havia sido informado pelo médico residente dos benefícios da prática de atividade física.

ACHADOS CLÍNICOS

Avaliação diagnóstica

O paciente foi submetido a uma anamnese semiestruturada realizada por uma profissional de educação física antes do início do treinamento, onde foram levantadas questões sobre o risco cardiovascular, enfermidades, dor, tabagismo, motivo do encaminhamento, objetivo pessoal, contaminação por SARS-CoV-2 e sequelas deixadas após o período de contágio.

No segundo encontro, realizou-se uma bateria de medidas e testes motores. Foram obtidas as medidas antropométricas de estatura e massa corporal (MC). A estatura foi avaliada por um estadiômetro com precisão de 0,1 cm (Seca®, São Paulo, Brasil). A massa corporal foi analisada por uma balança digital com precisão de 0,1kg (Bioland®, Hong Kong, China). A partir destas informações, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) (kg/m²). A circunferência da cintura (CC) foi obtida no ponto médio entre as últimas costelas e a crista

ilíaca com auxílio de uma fita métrica inextensível (WCS®, Paraná, Brasil). Para avaliação da capacidade vital (espirometria) foi utilizado o espirômetro de Barness®. A medida de pressão arterial foi aferida a partir da utilização de estetoscópio e esfigmomanômetro. A capacidade pulmonar funcional foi avaliada a partir do Teste de seis minutos (metros).⁹

Intervenção terapêutica

O planejamento foi com base nas diretrizes da *American College of Sports Medicine*,⁸ a qual recomenda a utilização de exercícios resistidos combinados com flexibilidade e aeróbico, a divisão foi feita alternado por segmentos corporais e dividido por grandes grupos musculares com aumento gradual da intensidade e volume, essas recomendações foram utilizadas como base da prescrição das atividades com o intuito de aumentar a aptidão cardiorrespiratória e ainda promoção da saúde geral do indivíduo, a prescrição de exercícios pode ser encontrada na Tabela 1.

Tabela 1 - Prescrição de treinamento com base nas recomendações do American College Sports Medicine para populações especiais.

Modalidade	Frequência	Intensidade	Tempo	Tipo	Volume	Progressão
Aeróbico	2 dias por Sem.	40 % a 59 % da FC de reserva ou de 12 a 13 pontos na escala de Borg	20 minutos/dia	Atividade ritmadas e prolongadas para GGM	40 minutos/Sem.	Aumento de intensidade
Resistido	2 dias por Sem.	60 a 70% de 1 RM	25 minutos/dia	Pesos livre/ equipamentos	50 minutos/ 16 séries para GGM e 8 séries para PGM/ Sem.	Aumento de intensidade
Flexibilidade	2 dias por Sem.	Limiar da dor	15 minutos/dia	Alongamentos estáticos/ dinâmicos e mobilidade	30 minutos/ Sem.	Aumento de intensidade

Nota: FC- Frequência cardíaca, RM- Repetições máximas, GGM- Grandes grupamentos musculares, PGM- Pequenos grupamentos musculares, Sem.- Semana.

O programa de treinamento desenvolvido para o paciente consistia em: parte inicial, contendo exercícios de mobilidade para membros superiores e inferiores, levando em torno de 10 minutos para serem feitos, após o paciente realizava o exercício aeróbico na bicicleta ergométrica por 20 minutos em uma intensidade de entorno de 50% da frequência cardíaca máxima.

A parte principal consistia em exercícios resistidos alternados por segmento, composto por agachamento, supino, cadeira extensora, remada baixa, abdominal, crucifixo, puxada alta, flexão plantar e desenvolvimento também exercícios de predominância aeróbica como corridas intervalada e de agilidade e com corda naval, foram praticadas 4 séries de em uma faixa de 10 a 15 repetições submáximas, utilizando em torno de 60 % de 1 repetição máxima predito por um teste de esforço submáximo de 10 repetições.

Os exercícios resistidos foram realizados entre 60 e 70% de uma repetição máxima (RM), totalizando cerca de 25 minutos na parte principal. Os exercícios de flexibilidade foram

utilizados para melhorar a capacidade de alongamento de grandes grupamentos musculares (quadríceps, isquiotibiais, peitoral, dorsais, panturrilhas, deltoides) e utilizados ao final do treinamento como relaxamento e volta a calma, foi utilizado o limiar de dor do paciente como marcador de intensidade destes exercícios.

RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta os resultados dos momentos pré e pós a intervenção com exercícios físicos, foram realizadas 24 sessões em que o paciente não faltou nenhuma das sessões de treinamento. Os resultados evidenciam uma diminuição das medidas antropométricas e principalmente uma normalização da hipertensão arterial, a qual retornou ao seu nível normotenso (Pré: 162/98mmHg; Pós: 132/80mmHg).

Os valores relacionados a capacidade vital e a aptidão cardiorrespiratória do paciente. Os resultados demonstram um aumento de 100ml (3%) para a capacidade vital. Também, o indivíduo atingiu uma maior distância percorrida no teste de 6 minutos após a intervenção, alcançando uma melhora de 28,6 m (5%) nessa avaliação.

Nas consultas médicas subsequentes, a pressão arterial média constatada foi de 132/80mmHg. O paciente foi estimulado há continuar ativo para evitar o consumo de medicamentos hipertensores como anti-inflamatórios e corticoides, além de monitorar o peso e gerenciar o estresse.

Tabela 2 - Medidas antropométricas, diagnóstico e hemodinâmica pré e pós-intervenção

Variáveis	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Δ %
Antropometria			
Massa corporal(kg)	87,2	84,6	-2%
Estatura (cm)	169,0	169,0	-
IMC (kg/m ²)	30,4	29,0	-4%
CC (cm)	104,0	101,5	-3%
Aptidão Física			
Capacidade Vital (L)	3100	3200	+3%
FC Teste de 6 minutos (BPM)	127	119	-6,3%
Teste de 6 minutos (m)	584,8	613,4	+5%
Diagnóstico			
Pressão arterial	Hipertensão arterial	Normotenso	-
Autorrelato			
Fadiga crônica	Sim	Não	-

CC- Circunferência de cintura, IMC - índice de massa corporal, L- Litros, FC: Frequência Cardíaca, Delta %: ((Medida Pós – Medida Pré) /Medida Pré) *

DISCUSSÃO

Os exercícios propostos para o paciente foram realizados a fim de melhorar a sua capacidade cardiorrespiratória afetadas pela contaminação pelo vírus SARS-CoV-2 e reduzir os níveis de pressão arterial. Os resultados da avaliação física demonstram um aumento na resistência e aptidão cardiorrespiratória. Também, o treinamento foi capaz de diminuir os indicadores de massa corporal e circunferência de cintura. Ademais, após a intervenção o indivíduo apresentou um controle de sua pressão arterial, revertendo o caso de hipertensão.

Desde os primeiros casos de Covid-19, as implicações cardiovasculares foram listadas e relacionadas com a ativação do sistema renina-angiotensina, responsável por grande parte de alterações hemodinâmicas durante a fase aguda da doença e possivelmente associadas a

persistência de hipertensão no pós-Covid.¹⁰ A hipertensão recém-instalada nos pacientes com Covid-19 é um alvo muito importante na reabilitação após a infecção aguda.¹¹ Com base em registros hospitalares, observou-se incidência de 11,8% no desenvolvimento hipertensão como sequelas em pacientes pós-Covid.¹² Para o tratamento desses novos casos de hipertensão ocasionados pelas sequelas do pós-Covid a prática de exercício é considerado importante estratégia não medicamentosa.

O estudo de caso relatou os efeitos de uma intervenção por exercício físico em um sujeito com hipertensão arterial após infecção por SARS-CoV-2. No presente estudo de caso, após a intervenção com exercício físico, a pressão arterial se manteve variando entre 130 x 90 mmHg e 120 x 80 mmHg, paciente não relatou mais queixas sobre picos de pressão, que também não foi indicada mais pelo médico após a reconsulta. Um estudo, que avaliou a hipertensão como sequela em 366 pacientes hospitalizados por infecção da SARS-CoV-2, demonstrou que indivíduos que não apresentavam hipertensão arterial, foram diagnosticados como hipertensos após a infecção por SARS-CoV-2.¹³

Esse resultado, é possivelmente explicado pelo fato de que a inflamação causada pelo Covid-19 proporciona a inativação da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), principalmente localizadas no sistema vascular e respiratória, e que são mais suscetíveis a apresentar a ligação com o vírus e permeabilidade a membrana.^{13,14} A diminuição da pressão arterial pode ser ligada aos efeitos do exercício físico sobre a expressão da enzima ACE2, possivelmente impactando os efeitos deletérios da infecção por SARS-CoV-2.¹⁵ Tendo em vista que a enzima ACE2 é responsável por vasodilatação e ação anti-inflamatória ela consequentemente irá diminuir a pressão arterial quando ativada. Ademais, a maior expressão da ACE1 e ativação da Angio-II, ligando-se aos receptores de angiotensina (AT1), implica na maior atividade simpática, vasoconstritora e degradação da bradicinina, uma importante molécula vasodilatadora e broncodilatadora. A degradação da bradicinina resulta em um aumento da reabsorção de água e por consequência aumento da pressão arterial e constrição alveolar.¹⁶

O caso relatado indica que o exercício físico alterou a patologia cardiovascular e melhorou a aptidão cardiorrespiratória do praticante, no presente caso foi possível notar as melhoras substanciais no perfil antropométrico, capacidade física e na diminuição dos fatores de risco associados à obesidade. Esses benefícios são positivos para a recuperação de pacientes afetados de maneira leve, moderada ou grave pela doença Covid-19, visto que a capacidade cardiopulmonar é afetada pelo vírus de maneira significativa, conhecido como efeitos da “Covid longa”⁴ e que como indicam os resultados do relato de caso atual, podem ser amenizados com a realização de exercícios físicos combinados.

O caso apresentado pode auxiliar em futuras pesquisas sobre o Covid-19 fornecendo novas informações sobre o assunto e abordando novos aspectos sobre a doença e sua relação com exercício físico. Também demonstra a importância da prescrição de exercícios físicos com base em evidências científicas, trazendo uma maior segurança para os alunos envolvidos na atividade, fornecendo a vivência prática e proporcionando a interdisciplinaridade para incrementar a melhora do paciente. O programa de treinamento físico provou ser um caminho efetivo para a reabilitação cardiorrespiratória de indivíduos infectados por SAR-CoV-2.

Porém, a escassez de trabalhos e pesquisas científicas é grande, visto que os conhecimentos sobre a doença ainda são recentes. Destaca-se a necessidade de elucidar os diversos pontos por hora incompreendidos para uma melhor intervenção em indivíduos com hipertensão em decorrência da infecção por SARS-CoV-2.

CONCLUSÃO

O caso apresentado pode auxiliar em futuras pesquisas sobre o Covid-19 fornecendo novas informações sobre o assunto e abordando novos aspectos sobre a doença e sua relação com exercício físico. Também demonstra a importância da prescrição de exercícios físicos com base em evidências científicas, trazendo uma maior segurança para os alunos envolvidos na atividade, fornecendo a vivência prática e proporcionando a interdisciplinaridade para incrementar a melhora do paciente. O programa de treinamento físico provou ser um caminho efetivo para a reabilitação cardiopulmonar de indivíduos com seqüela por SARS-CoV-2.

REFERÊNCIAS

1. Zhang JJ, Dong X, Cao YY, Yuan YD, Yang YB, Yan YQ, et al. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy* 2020 Jul 1; 75(7):1730–41. doi: <https://doi.org/10.1111/all.14238>
2. Zhou, Y., Chi, J., Lv, W., & Wang, Y. Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (Covid-19). *Diabetes Metab Res Rev* 2021; 37(2):e3377. doi: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3377> PMID: 32588943
3. Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: A study in 48 440 adult patients. *Br J Sports Med* 2021 Oct 1; 55(19):1099–105. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104080> PMID: 33849909
4. Saes MO. Covid longa. *Vittalle*. 2021; 33(3):7–8. doi: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v33i3.13833>
5. Schwendinger F, Knaier R, Radtke T, Schmidt-Trucksäss A. Low Cardiorespiratory Fitness Post-COVID-19: A Narrative Review. *Sports Med* 2022 Sep 17; 53:51-74. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01751-7> PMID: 36115933
6. Sykes DL, Holdsworth L, Jawad N, Gunasekera P, Morice AH, Crooks MG. Post-COVID-19 Symptom Burden: What is Long-COVID and How Should We Manage It? *Lung* 2021 Apr 1; 199(2):113–9. doi: <https://doi.org/10.1007/s00408-021-00423-z> PMID: 33569660
7. Queiroga MR, Ferreira SA, Vaz EDS, Souza SCS, de Oliveira LEC, Stavinski NG de L, et al. Clínica e Academia Escola de Educação Física: prescrição de exercícios físicos baseados em evidências científicas. *Extensio* 2019 Aug 28; 16(33):111–22. doi: <https://doi.org/10.5007/1807-0221.2019v16n33p111>
8. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th ed. Riebe D, Ehrman J k., Liguori G, Magal M, editors. Wolters Kluwer Health; 2018.
9. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:111–7. doi: [10.1164/ajrccm.166.1.at1102](https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102)
10. Pucci F, Annoni F, dos Santos RAS, Taccone FS, Rooman M. Quantifying renin-angiotensin-system alterations in covid-19. *Cells*. 2021 Oct 1; 10(10):2755 doi: <https://doi.org/10.3390/cells10102755> PMID: 34685735

11. Tadic M, Saeed S, Grassi G, Taddei S, Mancia G, Cuspidi C. Hypertension and COVID-19: Ongoing Controversies. *Front Cardiovasc Med* 2021 Feb 17; 8. doi: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.639222> PMID: 33681308
12. Akpek M. Does COVID-19 Cause Hypertension? *Angiology* 2022; 73(7):682-687. doi: <https://doi.org/10.1177/00033197211053903>
13. Chen G, Li X, Gong Z, Xia H, Wang Y, Wang X, et al. Hypertension as a sequela in patients of SARS-CoV-2 infection. *PLoS One* 2021 Apr 1; 16(4): e0250815. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250815> PMID: 33909683
14. Dalan R, Bornstein SR, El-Armouche A, Rodionov RN, Markov A, Wielockx B, et al. The ACE-2 in COVID-19: Foe or Friend? *Horm Metab Res* 2020 May 1; 52(5):257–63. doi: <https://doi.org/10.1055/a-1155-0501> PMID: 32340044
15. Klötting N, Ristow M, Blüher M. Effects of Exercise on ACE2. *Obesity* 2020; 28:2266–2267. doi: <https://doi.org/10.1002/oby.23041>
16. Petto J, Santos PHS, dos Santos LFS, Sena DSS, Sacramento MS. Interaction between sars-cov-2 and the renin angiotensin system. *Rev Pesq Fisio* 2021; 11(1): 198–210. doi: <https://doi.org/10.17267/2238-2704RPF.V11I1.3412>

Submissão: 07/06/2023.
Aceite: 21/06/2024.