

EFEITOS DE DOIS TIPOS DE TREINOS EM VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E DE APTIDÃO FÍSICA EM CONVALESCENTES DA COVID-19

EFFECTS OF TWO TYPES OF TRAINING ON ANTHROPOMETRY AND PHYSICAL FITNESS IN COVID-19 CONVALESCENTS

Kamile Ariane Valerio¹, Gabriel Peinado Costa¹ e Átila Alexandre Trapé¹

¹ Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, Brasil.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de dois tipos de treinamento, um no contexto de pesquisa e outro no de projeto de extensão universitária, em variáveis antropométricas e de aptidão física em convalescentes da covid-19. Foram realizadas, pré e pós 8 semanas, as medidas de estatura, peso corporal, circunferência da cintura (CC) e quadril (CQ), relação cintura-quadril (RCQ) e testes de sentar e levantar da cadeira (SL), agilidade e equilíbrio dinâmico (AED) e caminhada de 6 minutos (C6). Na pesquisa, o grupo intervenção (GPq) realizou um treino aeróbio intervalado de moderada intensidade, e na extensão, os participantes (GExt) realizaram um modelo multicomponente. Os dados foram analisados por meio de um modelo de regressão linear generalizada, com post-hoc de Bonferroni. A amostra contou com um total de 117 participantes e média de idade de 50,09 (9,57) anos. Houve diminuição nas medidas da CC, CQ e RCQ do GPq ($p < 0,05$) com delta de 4,08%, 1,21% e 3,30%, respectivamente. Na aptidão física, houve diferença ($p < 0,05$) intra-grupo com GPq apresentando um aumento relativo de 27,06%, e o GExt de 12,62% no SL. GPq e GExt apresentaram delta de 6,60% e 8,71% para AED e 9,78% e 6,01% para C6, respectivamente. Enquanto apenas o GPq apresentou efeitos positivos nas medidas antropométricas, tanto o treino realizado na pesquisa quanto o realizado na extensão foram eficientes para a aptidão física.

Palavras-chave: Aptidão física. Infecções por coronavírus. Exercício físico.

ABSTRACT

The aim of this study has been to analyze the effects of two types of training, in a research context and another in a university extension project, on anthropometric and physical fitness variables in patients recovering from COVID-19. Height, body weight, waist circumference (WC) and hip circumference (HC), waist-to-hip ratio (WHR) were measured before and after 8 weeks, as well as chair stand (CS), agility and dynamic balance (ADB), and 6-minute walk (6MW) tests. In this study, the research group (ResG) performed moderate-intensity interval aerobic training, and in the extension group, the participants (ExtG) performed a multicomponent model. Data have been analyzed through a generalized linear regression model, with Bonferroni post-hoc. The total sample consisted of 117 participants, predominantly women (62.39%) and a mean age of 50.09 (9.57) years. Decreases in WC, HC, and WHR were observed in the ResG ($p < 0.05$) with 4.08%, 1.21%, and 3.30% delta, respectively. In physical fitness, intra-group differences ($p < 0.05$) were observed, with ResG showing a relative increase of 27.06% and ExtG 12.62% in CS. Both ResG and ExtG showed a delta of 6.60% and 8.71% for ADB and 9.78% and 6.01% for 6MW, respectively. Although only ResG showed positive effects on anthropometric measurements, both the research training and the extension training were effective in improving physical fitness.

Keywords: Physical fitness. Coronavirus Infections. Exercise.

Introdução

A covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2, cujo surto teve início em dezembro de 2019, em Wuhan, na China. Disseminou-se geograficamente de forma rápida de modo que, em 11 de março de 2020, foi classificada como uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Apesar da taxa de recuperação da covid-19 ser alta e a doença manifestar-se em uma intensidade leve a moderada na maioria das pessoas, uma nova demanda surgiu, no contexto pós-covid, com muitos convalescentes apresentando sintomas persistentes, tais quais fraqueza, em 18,0% dos pacientes, mialgia (8,0%), fadiga (19,5%) e intolerância às atividades diárias (14,5%), de modo que pode causar a dificuldade dos pacientes em retornar às atividades da vida diária com plena funcionalidade¹.

Tendo em vista a necessidade de recuperação da capacidade funcional dos convalescentes, a prática de exercício demonstrou eficácia em contribuir com essa melhora. Por meio do treinamento, foi possível verificar um aumento da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos² e da aptidão cardiorrespiratória³. Porém, diversos são os modelos disponíveis de treinamento, sendo que – entre outras características – alguns podem focar mais em uma capacidade física específica ou, então, estimular as diversas capacidades físicas dos praticantes, como, por exemplo, a força, flexibilidade, agilidade, equilíbrio e velocidade.

Neste sentido, desenvolveu-se dois projetos ao longo do tempo. Um projeto de pesquisa denominado AEROBICOVID, um estudo clínico controlado, randomizado e duplo cego, que investigou os efeitos do treino intervalado de moderada intensidade em cicloergômetro associado ou não à hipóxia normobárica, realizado entre setembro de 2020 e fevereiro de 2021⁴⁻⁶. Após o término da pesquisa e a partir dos bons resultados encontrados, elaborou-se o projeto de extensão de Práticas Corporais e Atividades Físicas para Pessoas Convalescentes da covid-19⁷. Esse projeto teve início em um cenário com a disponibilidade de vacinas, em setembro de 2021, com a proposta de promoção de treinamento multicomponente para pessoas convalescentes da covid-19. O AEROBICOVID, por se tratar de uma pesquisa, possuiu uma metodologia mais controlada, diferentemente do projeto de extensão, o qual foi mais abrangente. Além disso, no projeto de extensão foi possível explorar mais capacidades físicas, devido ao treinamento multicomponente. Com isso, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de 8 semanas de treinamento de um projeto de pesquisa e de extensão em variáveis de aptidão física e antropometria em convalescentes da covid-19.

Procedimentos metodológicos

Ambos os projetos receberam aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto (EEFERP – USP), instituição na qual foram realizados os treinamentos, e o projeto de pesquisa recebeu aprovação também do Comitê da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP) (CAAE Pesquisa: EEFERP 33783620.6.0000.5659/FCFRP 33783620.6.3001.5403) (CAAE Extensão: EEFERP 58595122.0.0000.5659).

O critério de inclusão em ambos os projetos foi ser convalescente da covid-19 (que apresentasse teste positivo). No caso do projeto de pesquisa, foram incluídos participantes com aproximadamente 30 dias desde a recuperação dos sintomas clínicos ou alta médica, tendo idade entre 30 e 69 anos. No projeto de extensão, não houve tempo fixo de recuperação dos sinais clínicos ou alta médica e manteve-se a faixa etária. Os critérios de exclusão do projeto de pesquisa foram: exposição a lugares cuja altitude era > 1500 m, nos últimos três meses; limitações físicas importantes que afetassem a realização da intervenção ou das avaliações; doenças clínicas agudas ou crônicas sem acompanhamento médico; anemias; utilização de medicamentos imunossupressores; estar grávida; fazer reposição hormonal; ser fumante; fazer uso excessivo de álcool ou drogas. E os critérios de exclusão do projeto de extensão foram: participação em algum programa regular de exercícios físicos, limitações físicas significativas que impactassem na realização da intervenção ou avaliações e presença de doenças clínicas agudas ou crônicas sem acompanhamento médico.

As avaliações foram realizadas antes do início (semana 0) e após a intervenção (semana 9). Foi realizada uma avaliação parcial na semana 5 apenas no projeto de pesquisa a fim de ajustar a carga de treinamento.

Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e foram informados, durante a semana 0, sobre as avaliações e protocolo de intervenção. Antes do início do projeto e após 8 semanas de intervenção, os participantes realizaram a avaliação antropométrica (massa corporal, estatura, circunferência da cintura e do quadril) e os testes

de aptidão física (sentar e levantar da cadeira, agilidade e equilíbrio dinâmico, caminhada de 6 minutos) (figura 1).

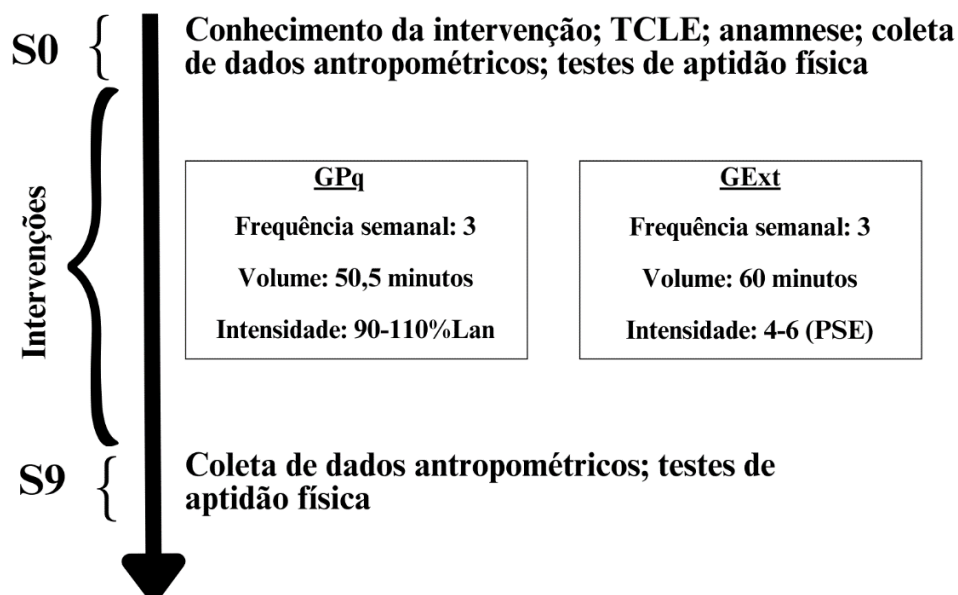


Figura 1. Desenho experimental. TCLE = termo de consentimento livre e esclarecido; GPq = grupo pesquisa; GExt = grupo extensão; Lan = limiar anaeróbio; PSE = percepção subjetiva de esforço (escala de Borg adaptada por Foster)¹¹; S0 = pré intervenção; S9 = pós intervenção.

Fonte: Autores.

Avaliações

PAR-Q e Anamnese

Em conformidade com a Lei do Estado de São Paulo nº 16724 de 22 de maio de 2018, os participantes com idade entre 15 e 69 anos responderam ao Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q), sendo que as pessoas que responderam positivamente pelo menos uma pergunta, assinaram o Termo de Responsabilidade para Prática de Atividade Física.

Por meio de uma Anamnese foi possível obter dados sobre o estado de saúde geral e específico sobre a covid-19 - incluindo respostas sobre os sintomas para avaliação da intensidade desses, o estilo de vida, comorbidades e tratamentos medicamentosos.

Antropometria

Foram realizadas a medida da massa corporal e das circunferências da cintura e do quadril. As medidas das circunferências foram realizadas com o participante em pé, em posição ereta e com uma fita métrica flexível e inextensível, com precisão de uma casa decimal. Os pontos anatômicos considerados para a cintura foi a cicatriz umbilical e, para o quadril, foi a parte mais proeminente da região glútea, sendo a fita posicionada de forma a seguir essas direções.

Classificação gravidade da covid-19

Para a classificação da gravidade da doença, foram considerados os critérios⁸: presença de sintomas, porém sem dispneia para grau 1; presença de sintomas com dispneia para grau 2; hospitalização sem tratamento intensivo para grau 3; hospitalização na unidade de tratamento intensivo para grau 4.

Testes de aptidão física

Sentar e levantar da cadeira

Os participantes foram instruídos a realizar o maior número de repetições que conseguissem em 30 s. Nesse teste, foi contabilizado o número de vezes que o participante conseguiu sentar e levantar de uma cadeira⁹.

Agilidade e equilíbrio dinâmico

Para o teste, os cones foram posicionados diagonalmente a uma cadeira. A cadeira ficou posicionada no meio e os cones 1,80m ao lado e 1,50m atrás (portanto, ficavam localizados em cada uma das diagonais traseiras). O participante era orientado a caminhar o mais rápido possível, sem correr. Iniciava-se sentado em uma cadeira e, após o comando, o avaliado deveria dar uma volta no cone à sua esquerda e retornar à cadeira, sentando e tirando imediatamente os dois pés do chão antes de realizar a volta no cone do lado oposto. Para o teste, o participante percorreu esse ciclo duas vezes (portanto, no total, realizou duas voltas em cada cone) em cada tentativa, sendo que foram realizadas duas tentativas. O resultado final considerado foi o menor tempo das duas tentativas⁹.

Caminhada de 6 minutos

O participante percorreu um trajeto retangular pré-determinado cujas dimensões eram de 18,28m x 4,57m. Foram dispostos 6 cones ao longo do caminho, sendo um em cada vértice do retângulo e um em cada lado cujo comprimento é maior, sendo equidistantes dos cones imediatamente anterior e posterior. Cada participante foi orientado a caminhar do lado externo dos cones, o mais próximo possível deles, porém sem encostar. A caminhada deveria ser realizada o mais rápido possível, sem correr, por 6 minutos contínuos, sendo que o participante era informado quando faltavam 3 minutos e 1 minuto para o término do teste. A distância total foi contabilizada em número de voltas completas somadas às distâncias percorridas em uma volta incompleta e, posteriormente, convertida para metros⁹.

Intervenções

Pesquisa: AEROBICOVID

Participaram do estudo 84 pessoas, as quais foram divididas em quatro grupos: grupo controle (GC) (25 pessoas) – composto por indivíduos que não possuíam disponibilidade para participar, porém gostariam de realizar o acompanhamento de saúde –, e grupo treinamento, subdividido em: estímulo e recuperação em hipóxia; estímulo em normóxia e recuperação em hipóxia; estímulo e recuperação em normóxia. Para o presente estudo os grupos intervenção da pesquisa foram reunidos e considerado um único grupo (GPq), com 59 pessoas. Foi realizada ampla divulgação por meio dos canais da Universidade (rádio, site, entre outros), bem como da mídia, como sites regionais e canal de televisão local.

A intervenção foi realizada por meio de um programa de treinamento em bicicleta, com sessões 3x/semana⁻¹, duração de até 50,5 minutos cada, sendo composta por uma parte inicial (aquecimento – 5 minutos) a qual correspondia ao “fácil” da percepção subjetiva de esforço (PSE), parte principal e parte final (volta à calma – 3 minutos) com intensidade “fácil” de acordo com a PSE. As bicicletas ficavam distantes entre si em 3m, posicionadas ao redor de uma tenda de hipóxia que controlava a concentração de oxigênio (simulação do ar de uma altitude de 3000m – para hipóxia - e de uma altitude ao nível do mar – para normóxia). A tenda fornecia o ar aos participantes por meio de um sistema de máscara individual (fornecida a cada um) de uso exclusivo durante toda a intervenção, a fim de garantir a segurança dos participantes, além de ser utilizada uma válvula de segurança de ambú. As máscaras possuíam um sistema que permitia somente o ar inspirado entrar pelo

nariz, para evitar a inspiração do ar ambiente (permitindo uma maior precisão do estudo) e somente o ar expirado sair pela boca, para evitar que houvesse contaminação do ar na tenda. Foram utilizadas duas tendas, sendo 8 participantes em cada uma, permitindo um total de 16 por vez.

A intensidade da parte principal foi controlada por meio da concentração de lactato, da frequência cardíaca e da PSE. Os estímulos duravam 5 minutos com intensidade a 90 – 110% do limiar anaeróbio e as pausas entre esforços eram passivas e tinham duração de 2,5 minutos. As cargas foram aumentadas durante as quatro primeiras semanas, sendo: semana 1 com 3 séries, semana 2 com 4 séries, semana 3 com 5 séries e semana 4 em diante com 6 séries.

Projeto de extensão: Práticas corporais e atividades físicas para pessoas convalescentes da covid-19

Participaram do estudo 33 pessoas, as quais formaram o grupo extensão (GExt). Foram convidados para participar, os participantes do projeto AEROBICOVID e toda comunidade de Ribeirão Preto, por meio de ampla divulgação por meio de redes sociais e programas de TV aberta, assim como foi feito no projeto de pesquisa.

O programa de treinamento ocorreu $3x \cdot \text{semana}^{-1}$ com duração de, aproximadamente, 60 minutos cada sessão, caracterizado por atividade física multicomponente, a qual estimula as diferentes capacidades físicas. Iniciou-se as sessões com 30 minutos e houve um aumento de 10 minutos a cada 2 semanas até alcançar os 60 minutos previstos. As sessões eram compostas por aquecimento (de 5 a 10 minutos – exercícios de alongamento dinâmico, coordenação e/ou equilíbrio), parte principal (de 30 a 50 minutos – circuito com exercícios de resistência de força + resistência aeróbia + agilidade) e volta à calma (de 5 a 10 minutos – atividade de relaxamento, como massagem, ou exercícios de alongamento)¹⁰. A intensidade do treino foi controlada por meio da PSE, com orientação para alcançar a intensidade de 4 a 6¹¹. Essa estrutura ocorria em 2 sessões da semana, sendo a sessão restante dedicada a jogos e iniciação esportiva. As sessões foram conduzidas por um profissional de Educação Física, com a participação de alunos bolsistas da graduação.

Em um projeto de extensão não é esperado que haja grupo controle, já que o objetivo desses projetos é alcançar a comunidade oferecendo a oportunidade da prática de atividades físicas, sem realizar uma divisão que exclua alguns participantes da prática.

Para o presente estudo foi realizada a divisão em grupo pesquisa (GPq) (referente às três modalidades da intervenção da pesquisa), grupo controle da pesquisa (GC) e grupo intervenção da extensão (GExt).

Análises estatísticas

As variáveis quantitativas contínuas estão expressas em média (desvio padrão) e variáveis categóricas em frequência absoluta. O efeito do tempo e dos grupos, bem como sua interação foram analisados por meio de um modelo de regressão linear generalizada com efeitos mistos, distribuição gama, fator aleatório nos indivíduos, matriz de covariância não estruturada e covariada, com post-hoc de Bonferroni e função de ligação identidade. As covariáveis foram determinadas pela análise de resíduos, cruzando as variáveis dependentes apenas do momento pré com as demais variáveis coletadas, por meio da correlação de Pearson e ANOVA one-way, incluindo no modelo as variáveis com $p < 0,05$. A modelo foi escolhido a partir do menor valor de AIC (akaike information criterion) e melhor distribuição dos resíduos (por Q-Q plot). O efeito da diferença entre as medidas e entre os grupos foi analisada assumindo o GC e S0 como referência de comparação, apresentada como diferença média [IC95%]. Utilizou-se o pacote GAMLj no software JAMOV (v 2.3) para todas as análises, assumindo um nível de significância de 5%.

Resultados

Os dois projetos contaram com 117 participantes, sendo predominantemente do gênero feminino, com média de 50,09 (9,57) anos, 165,00 (0,09) cm, 83,65 (16,61) kg e com frequência absoluta de 24 para gravidade grau 1, 65 para gravidade grau 2, 10 para gravidade grau 3 e 18 para gravidade grau 4 (tabela 1).

Nenhum grupo apresentou diferença significativa no momento pré para as variáveis analisadas. Não foi encontrada diferença significativa na massa corporal entre os grupos. No entanto, houve redução ($p < 0,05$) das medidas da circunferência da cintura (-4,08%), do quadril (-1,21%) e a relação cintura-quadril (-3,30%) apenas do GPq comparado ao momento pré-intervenção (tabela 2); e efeito da diferença entre as medidas pré e pós comparado ao GC nas medidas de cintura ($S9 - S0 * GPq - GC = -2,83 [-4,11 ; -1,56]$) e quadril ($S9 - S0 * GPq - GC = -1,45 [-2,55 ; -0,34]$).

Tabela 1. Caracterização da amostra.

	GExt	GPq	GC
Idade (anos)	54,18 (7,73)	48,12 (9,60)	49,32 (10,36)
Estatura (metros)	1,61 (0,08)	1,67 (0,09)	1,67 (0,09)
Gênero			
Feminino	20	37	16
Masculino	13	22	9
Gravidade covid-19			
1	8	11	5
2	14	38	13
3	1	4	5
4	10	6	2
Tamanho amostral			
S0	33	59	25
S9	15	46	19

Nota: GExt = grupo extensão; GPq = grupo pesquisa; GC = grupo controle da pesquisa. Média e desvio-padrão para idade e estatura; frequência absoluta para gênero, gravidade da covid-19 e tamanho amostral.

Fonte: Autores.

Ambas as intervenções de treinamento apresentaram efeitos positivos nos testes de desempenho físico (figura 2). Houve uma melhora no momento pós comparado ao pré, tanto no GPq quanto no GExt, no teste de sentar e levantar da cadeira ($p < 0,05$) com aumento relativo de 27,06% e 12,62%, respectivamente; ambos os grupos apresentando efeito da diferença entre as medidas pré e pós comparado ao GC ($S9 - S0 * GPq - GC = 3,79 [2,69 ; 4,89]$; $S9 - S0 * GExt - GC = 1,96 [0,51 ; 3,42]$). O GPq apresentou também diferença ($p < 0,05$) comparado ao GC na semana 9.

Tabela 2. Valores antropométricos pré e pós intervenção.

	GExt		GPq		GC	
	S0	S9	S0	S9	S0	S9
Massa corporal (kg)	90,52 (21,89)	91,12 (14,79)	87,82 (24,50)	87,57 (21,64)	92,90 (23,70)	93,22 (20,66)
Circunferência cintura (cm)	105,18 (16,20)	105,52 (11,12)	100,94 (18,20)	96,82 ^a (16,14)	100,13 (17,85)	98,85 (15,60)
Circunferência quadril (cm)	113,79 (16,72)	114,31 (11,39)	109,51 (18,97)	108,18 ^a (16,82)	111,96 (18,4)	112,07 (16,08)

RCQ	0,94 (0,11)	0,94 (0,08)	0,91 (0,08)	0,88 ^a (0,07)	0,90 (0,10)	0,89 (0,09)
-----	----------------	----------------	----------------	-----------------------------	----------------	----------------

Nota: Média e desvio padrão. Regressão linear generalizada com efeitos mistos; gênero e gravidade da covid-19 como covariáveis da massa corporal; gênero, gravidade da covid-19 e idade como covariáveis da circunferência da cintura; gênero como covariável da circunferência do quadril; gênero e gravidade da covid-19 como covariáveis da relação cintura-quadril. GExt = grupo extensão; GPq = grupo pesquisa; GC = grupo controle da pesquisa; RCQ = relação cintura-quadril; a = $p < 0,05$ em comparação com o mesmo grupo no momento pré.

Fonte: Autores.

Assim como no teste de sentar e levantar da cadeira, houveram diferenças no momento pós comparado ao pré, tanto no GPq quanto no GExt, com redução do tempo no teste de agilidade e equilíbrio ($p < 0,05$), com delta relativo de, respectivamente, 6,60% e 8,71%; e efeito da diferença entre as medidas pré e pós comparado ao GC ($S9 - S0 * GPq - GC = -1,45 [-2,56 ; -0,33]$; $S9 - S0 * GExt - GC = -2,16 [-3,59 ; -0,74]$).

O mesmo é observado no teste de caminhada de 6 minutos, com diferenças no momento pós comparado ao pré, tanto no GPq quanto no GExt, com aumento da distância percorrida ($p < 0,05$) de 9,78% e 6,01%, respectivamente; e efeito da diferença entre as medidas pré e pós comparado ao GC ($S9 - S0 * GPq - GC = 58,04 [38,87 ; 77,22]$; $S9 - S0 * GExt - GC = 36,37 [12,43 ; 60,31]$).

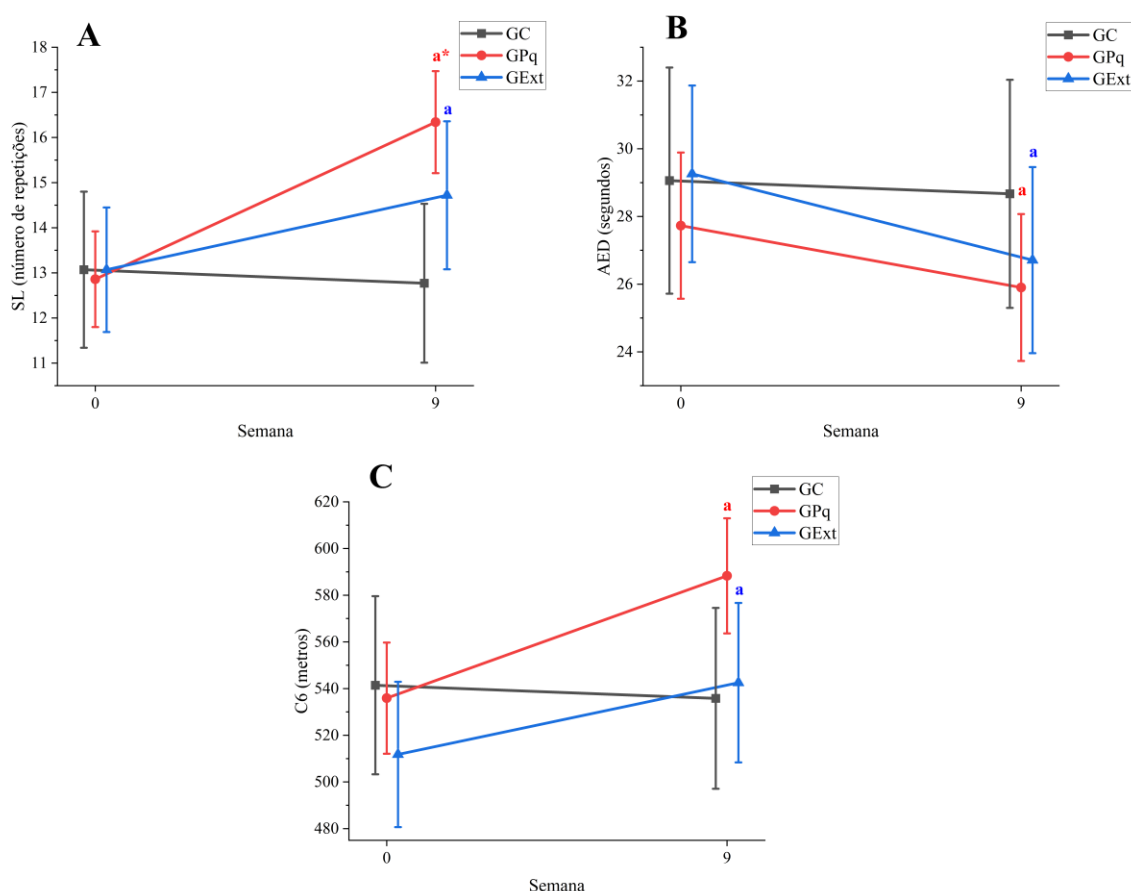


Figura 2. Efeitos das intervenções nos testes de aptidão física. Média e intervalo de confiança 95%. Regressão linear generalizada com efeitos mistos. Número de repetições no teste de sentar e levantar da cadeira (SL) na semana 0 e 9 (A); covariáveis: idade, gênero e gravidade. Tempo, em segundos, no teste de agilidade e equilíbrio dinâmico (AED) na semana 0 e semana 9 (B); covariáveis: idade, gênero e gravidade. Distância percorrida, em metros, no

teste de caminhada de 6 minutos (C6) na semana 0 e semana 9 (C); covariáveis: idade, gênero e gravidade; $a = p < 0,05$ em comparação com o mesmo grupo no momento pré; $* = p < 0,05$ em comparação com o GC no momento pós.

Fonte: Autores.

Discussão e Conclusão

O objetivo do estudo foi analisar os efeitos de dois diferentes tipos de treinamento, sendo um no contexto de pesquisa e outro no de extensão. Foi encontrado, em ambos os treinos, efeitos nas variáveis de aptidão física (sentar e levantar da cadeira, agilidade e equilíbrio dinâmico e caminhada de 6 minutos). No entanto, nas variáveis antropométricas, somente o treino realizado na pesquisa repercutiu efeitos na circunferência da cintura e do quadril e na relação cintura-quadril.

Foi possível observar que a prática supervisionada de exercícios apresentou efeitos na aptidão física das pessoas convalescentes de covid-19, independentemente do modelo de treino. Isso demonstra que foi possível obter efeitos positivos na aptidão física com o projeto de extensão, mesmo que o protocolo não tenha sido tão controlado em relação à carga de treino, como foi o caso do projeto de pesquisa. Entretanto, o protocolo mais controlado apresentou redução significativa de alguns valores antropométricos, como as circunferências da cintura e quadril e a relação cintura-quadril.

Não foi encontrada diminuição significativa da massa corporal em nenhum dos dois tipos de treino. Um estudo¹² realizado em um projeto de extensão de treinamento multicomponente com idosas observou resultados semelhantes: sem redução na massa corporal e um aumento de repetições no teste de sentar e levantar da cadeira com 16 semanas de treinamento. Uma pesquisa¹³, realizada com mulheres acima de 60 anos em 12 semanas de treinamento multicomponente, além de ter observado um aumento da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos e no número de repetições no teste de sentar e levantar da cadeira, observou também uma diminuição tanto da massa corporal quanto da circunferência da cintura, porém sem mudanças significativas na circunferência do quadril. Outro estudo¹⁴, cuja intervenção multicomponente durou, aproximadamente, 20 semanas, realizado com adultos, não encontrou diferença na massa corporal, porém houve aumento das repetições no teste de resistência de membros inferiores. Isso demonstra uma importância no período de intervenção. Com poucas semanas é possível observar impactos positivos na aptidão física, mas períodos mais longos podem ser necessários para repercutir efeitos em variáveis antropométricas.

Uma revisão sistemática com metanálise de rede¹⁵, que comparou os efeitos dos exercícios aeróbico, resistido e combinado em variáveis da síndrome metabólica, encontrou que o exercício combinado foi o mais favorável para a redução da massa corporal e da circunferência da cintura. Outra revisão sistemática com metanálise¹⁶, a qual comparou os efeitos do treino aeróbico e de resistência em adultos com síndrome metabólica, observou que o exercício aeróbico reduziu a circunferência da cintura, estando de acordo com os achados do atual estudo. Foi observado¹⁷ que a redução da circunferência da cintura ocorreu em conjunto com a redução do tecido adiposo visceral, não estando relacionada a uma diminuição significativa da massa corporal. Esse achado pode estar de acordo com o que foi encontrado no atual estudo com o grupo pesquisa, porém para realizar tal afirmação seria necessário que houvesse uma avaliação do tecido adiposo visceral, o que não ocorreu.

Apesar da comparação de dois projetos realizados em períodos diferentes apresentar limitações, destaca-se o contexto e a população envolvida – convalescentes da covid-19 com diversos níveis de acometimento da doença, em um período sem (pesquisa) e com (extensão) vacinas disponíveis. O projeto de extensão só foi viabilizado e balizado a partir dos efeitos

positivos encontrados no contexto da pesquisa do projeto AEROBICOVID. O projeto de extensão, além de comparar os efeitos de oito semanas de treino, também visou a oferta contínua da atividade física.

Nesse sentido, a comparação de uma pesquisa com um projeto de extensão universitária é positiva, pois fornece os achados da eficácia desses, possibilitando uma análise de que o exercício físico é importante e benéfico, mesmo em um contexto com carga de treino controlada com menor rigor. Além disso, reconhece-se a importância da obtenção de conhecimento possibilitada pelos projetos, bem como da aproximação da universidade à comunidade externa. No entanto, observou-se que, apesar da criação de projetos para comunidade externa ser positiva, muitos possuem dificuldades de manter a participação contínua. Sendo assim, reconhece-se a necessidade de estabelecer ações extramuros da Universidade e de maior facilidade de acesso, como pode ser o caso de ações articuladas aos serviços de saúde e educação, possibilitando o cuidado integral de uma maior quantidade de pessoas.

Conclui-se, portanto, que tanto o treino aeróbio intervalado de moderada intensidade realizado no contexto de pesquisa, quanto o treino multicomponente realizado na extensão foram eficazes na melhora da aptidão física dos praticantes, melhorando o desempenho nos testes de sentar e levantar da cadeira, agilidade e equilíbrio dinâmico e caminhada de 6 minutos. No entanto, somente o treino aeróbio, o qual possuiu um protocolo de carga de treinamento mais controlado, foi eficaz na diminuição da circunferência da cintura e do quadril e da relação cintura-quadril. Destaca-se a importância de projetos de pesquisa para estudar novos contextos relacionados às condições especiais de saúde, como é a covid-19; e; projetos de extensão universitária para oferecer continuidade da prática gratuita de atividades físicas para a comunidade, a partir do conhecimento e experiências acumuladas por estes projetos.

Referências

1. Moradian ST, Parandeh A, Khalili R, Karimi LK. Delayed Symptoms in Patients Recovered from COVID-19. Iran J Public Health [Internet]. 2020 Nov;49(11):2120-2127. DOI: 10.18502/ijph.v49i11.4729
2. Ahmadi Hekmatikar AH, Ferreira Júnior JB, Shahrbanian S, Suzuki K. Functional and Psychological Changes after Exercise Training in Post-COVID-19 Patients Discharged from the Hospital: A PRISMA-Compliant Systematic Review. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2022;19(4):2290. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19042290>
3. Jimeno-Almazán A, Franco-López F, Buendía-Romero Á, Martínez-Cava A, Sánchez-Agar JA, Sánchez-Alcaraz Martínez BJ, et al. Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. Scand J Med Sci Sport. 2022;32(12):1791–801. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.14240>
4. Costa GP, Camacho-Cardenosa A, Brazo-Sayavera J, Vilod MCDL, Camacho-Cardenosa M, Foresti YF, et al. Effectiveness, implementation, and monitoring variables of intermittent hypoxic bicycle training in patients recovered from COVID-19: The AEROBICOVID study. Front Physiol. 2022;13(November):1–13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.977519>
5. Trapé ÁA, Camacho-Cardenosa M, Camacho-Cardenosa A, Merellano-Navarro E, Rodrigues JAL, da Silva Lizzi EA, et al. Effects of moderate-intensity intermittent hypoxic training on health outcomes of patients recovered from COVID-19: the AEROBICOVID study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2021;22(1):1–13. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05414-2>
6. Dellavechia de Carvalho C, Bertucci DR, Ribeiro FA, Costa GP, Toro DM, Camacho-Cardenosa M, et al. Effects of Moderate-Intensity Training Under Cyclic Hypoxia on Cardiorespiratory Fitness and Hematological Parameters in People Recovered From COVID-19: The Aerobicovid Study A Multidiscip Approach 2. Sport Heal 2023;15(4):558-570. DOI: <https://doi.org/10.1177/19417381221120639>
7. Costa GP, Wiggers E, Foresti YF, Sorgi CA, Papoti M, Trapé ÁA. Physical activity in the post-COVID-19: AEROBICOVID project design and perspectives. Med. 2022;55(3):1–7. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2022.192934>

8. Galloway JB, Norton S, Barker RD, Brookes A, Carey I, Clarke BD, et al. A clinical risk score to identify patients with COVID-19 at high risk of critical care admission or death: An observational cohort study. *J Infect* [Internet]. 2020 Aug;81(2):282–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.064>
9. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999;7(2):129–61. DOI: 10.1123/japa.7.2.129
10. Trapé AA, Lizzi EA da S, Gonçalves TCP, Rodrigues JAL, Tavares SS, Lacchini R, et al. Effect of Multicomponent Training on Blood Pressure, Nitric Oxide, Redox Status, and Physical Fitness in Older Adult Women: Influence of Endothelial Nitric Oxide Synthase (NOS3) Haplotypes. *Oxid Med Cell Longev*. 2017;2017:2578950. DOI: <https://doi.org/10.1155%2F2017%2F2578950>
11. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*. 2001;15(1):109–15. DOI: 10.1519/00124278-200102000-00019
12. Caldas LR dos R, Albuquerque MR, Araújo SR de, Lopes E, Moreira AC, Cândido TM, et al. Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas. *Rev Bras Ciências do Esporte* [Internet]. 2019 Apr;41(2):150–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.04.011>
13. Mendes De Oliveira F, Henrique B, Branco M, Cristina De Souza Marques D, Vicentini De Oliveira D, Bennemann RM. Efeitos de 12 semanas de intervenção por meio de exercícios multicomponentes sob a aptidão física relacionada à saúde de idosas. *RBONE - Rev Bras Obesidade, Nutr e Emagrecimento* [Internet]. 2022 Nov 21 [cited 2023 Jun 5];16(103):739–51. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/2100>.
14. Sganzerla G, Rivarola LGS, Seixas FRF, Gama DT. Efeitos de um programa de exercícios físicos em indicadores antropométricos e de desempenho físico em servidores de uma universidade federal. *RBPfEX - Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc* [Internet]. 2023;16(105):430–8. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/2615>.
15. Liang M, Pan Y, Zhong T, Zeng Y, Cheng A, S.K. Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Rev Cardiovasc Med* 2021;22(4):1523. DOI: 10.31083/j.rcm2204156
16. Wewege MA, Thom JM, Rye KA, Parmenter BJ. Aerobic, resistance or combined training: A systematic review and meta-analysis of exercise to reduce cardiovascular risk in adults with metabolic syndrome. *Atherosclerosis* [Internet]. 2018 Jul;274:162–71. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.05.002
17. Armstrong A, Jungbluth Rodriguez K, Sabag A, Mavros Y, Parker HM, Keating SE, et al. Effect of aerobic exercise on waist circumference in adults with overweight or obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2022 Aug 5;23(8). DOI: 10.1111/obr.13446

Agradecimentos: O presente estudo recebeu financiamento do Projeto ‘USP Vida’ (código – 3518/2020), Projetos Integrados de Pesquisa em Áreas Estratégicas (PIPAE 2021.1.10424.1.9) da Pró-Reitoria de Pesquisa - USP, Programa Unificado de Bolsas da Pró-Reitoria de Graduação e com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores agradecem: a todos que colaboraram com o Projeto USP Vida, que captou recursos para viabilizar projetos relacionados à covid-19 na Universidade; a todos os participantes e colaboradores do projeto AEROBICOVID; aos funcionários da Escola de Educação Física e Esporte - USP, que, apesar das restrições, não mediram esforços para colaborar com o projeto; o apoio do Centro de Educação Física, Esportes e Recreação - USP com o empréstimo das bicicletas; e aos bolsistas e voluntários do projeto.

ORCID:

Kamile Ariane Valerio: <https://orcid.org/0000-0002-6209-3738>

Gabriel Peinado Costa: <https://orcid.org/0000-0003-0687-6671>

Átila Alexandre Trapé: <https://orcid.org/0000-0001-6487-8160>

Editor: Carlos Herold Junior.

Recebido em 08/10/2023.

Aceito em 02/07/2024.

Autor para correspondência: Átila Alexandre Trapé. E-mail: atrapé@usp.br