



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Marília

Luana Cristini Oliviero

**Efeito do treino aeróbico intervalado sobre a modulação
autônômica cardíaca de pacientes pós-covid – análise linear**

Marília
2026

Luana Cristini Oliviero

**Efeito do treino aeróbico intervalado sobre a modulação
autônômica cardíaca de pacientes pós-covid – análise linear**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Conselho de Curso de
Fisioterapia, da Faculdade de Filosofia e Ciências,
da Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” – UNESP - Câmpus de Marília,
para obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia

Orientador: Prof. Dr. Robison José Quitério

Marília
2026

O49e Oliviero, Luana Cristini
 Efeito do treino aeróbico intervalado sobre a modulação
 autonômica cardíaca de pacientes pós-covid – análise linear /
 Luana Cristini Oliviero. -- Marília, 2026
 36 p. : il., tabs., fotos

 Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Fisioterapia)
 - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de
 Filosofia e Ciências, Marília
 Orientador: Robison José Quitério

 1. Physiotherapy. 2. COVID-19 (Disease). 3. Heart rate
 variability. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos
pelo autor(a).

CDU: 616.98:578.834

Luana Cristini Oliviero

**Efeito do treino aeróbico intervalado sobre a modulação
autônômica cardíaca de pacientes pós-covid – análise linear**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Conselho de Curso de Fisioterapia, da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP - Câmpus de Marília, para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia

Banca Examinadora

Prof. Dr. Robison José Quitério
UNESP – Câmpus de Marília
Orientador

Prof^a. Dr^a. Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques
UNESP – Câmpus de Marília

Prof^a. Ma^a. Mariana Cristina da Silva Almeida
UNESP – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias - Câmpus de Rio Claro

Marília, 03 de dezembro de 2025.

Dedico este trabalho aos meus pais que sob muito sol, fizeram-me chegar até aqui, na sombra.

- Autor desconhecido

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais que, com muito esforço e perseverança, me permitiram estudar e seguir meus sonhos. Agradeço aos meus parentes, ao meu irmão e à Vi, que se importaram com a minha jornada e me apoiaram, mesmo de longe.

Agradeço ao meu orientador, professor Dr. Robison José Quitério, pela paciência, ensinamentos e apoio durante todo esse trajeto.

Deixo meu mais profundo agradecimento a todos os professores da UNESP Marília, especialmente àqueles que me emocionaram ao falar e atuar na fisioterapia.

Ao Projeto Pós-Covid, obrigada por me permitir conhecer pessoas tão incríveis — obrigada, pessoal, vocês foram essenciais para a minha formação. E agradeço por ter me apresentado uma pessoa especial: obrigada, Mari, por estar sempre presente, pela amizade e por me mostrar o que é ser uma boa fisioterapeuta.

A todos os integrantes do Libem, agradeço o acolhimento nessa jornada. À série A: vocês conhecem as batalhas; obrigada pelo companheirismo nesse último ano.

Ao trio: obrigada pela amizade desde o trote, tudo foi mais fácil com vocês.

E obrigada à pessoa que conheci no Facebook e com quem arrisquei dividir o apartamento: Ana, sou grata à UNESP por ter me permitido conhecer você e compartilhar tantas coisas — tantas dificuldades e alegrias — nesses quatro anos. Obrigada por ser alguém tão incrível e especial na minha vida.

Por fim, agradeço a Deus por me dar forças nos momentos difíceis, por iluminar meu caminho e por permitir que eu chegasse até aqui.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –POLAR V800.	21
Figura 2 – Coleta dos IRR.	21
Figura 3 – Fluxograma da amostra do estudo	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de referência dos índices lineares para a população brasileira de 45 a 54 anos	23
Tabela 2 – Valores de referência dos índices lineares para a população brasileira de 55 a 64 anos	24
Tabela 3 – Idade, índice de massa corporal e as variáveis fisiológicas em repouso	25
Tabela 4 – Índices da Variabilidade da Frequência Cardíaca	27
Tabela 5 - Análise do tamanho do efeito	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CL	Covid Longa
POTS	Síndrome da taquicardia ortostática postural
ECA2	Enzima conversora de angiotensina 2
SNC	Sistema Nervoso Central
SNP	Sistema Nervoso Periférico
C19	Covid-19
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SNS	Sistema Nervoso Simpático
SNPS	Sistema Nervoso Parassimpático
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
iRR	Intervalos R-R
FC	Frequência Cardíaca
LF	Baixa frequência
HF	Alta frequência
SDNN	Desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos
rMSSD	Raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos normais sucessivos
CKMB	Creatinofosfoquinase MB
TAI	Treinamento aeróbico intervalado
PA	Pressão arterial
SpO2	Saturação periférica de oxigênio
IMC	Índice de Massa Corpórea

- pNN50** Porcentagem dos iRR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms
- nn50** Valor absoluto dos iRR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms
- SD1** Desvio-padrão das distâncias dos pontos à diagonal $y = x$
- SD2** Desvio-padrão das distâncias dos pontos à reta $y = -x + RR_m$

LISTA DE SÍMBOLOS

Kg	Quilograma
m	Metros
ms	Milissegundos
%	Porcentagem
ms²	Milissegundos ao quadrado
un	Unidades normalizadas
kg/m²	Quilograma dividido pela altura ao quadrado
bpm	Batimentos por minuto
mmHg	Milímetros de mercúrio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 MATERIAIS E MÉTODOS	18
2.1 Delineamento Do Estudo:	18
2.1.1 Tipo De Estudo:	18
2.1.2 População De Estudo:	19
2.1.3 Aspectos Éticos:	19
2.2 Organização Geral Do Estudo	19
2.3 Coleta De Dados	20
2.3.1 Medidas Dos Sinais Vitais E Da Saturação Periférica De Oxigênio	20
2.3.2 Medidas Antropométricas:	20
2.3.3 Registros Dos Intervalos Rr E Análise Da Modulação Autonômica Da Fc	20
2.3.4 Intervenção: Treino Aeróbico Intervalado	22
2.4 Análise Dos Dados	23
3 RESULTADOS	24
4 DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	34

Efeito do treino aeróbico intervalado sobre a modulação autonômica cardíaca de pacientes pós-covid – análise linear

Luana Cristini Oliviero¹; Robison José Quitério²

1. Discente do curso de Fisioterapia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil - luana.oliviero@unesp.br

2. Docente do curso de Fisioterapia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil – robison.quiterio@unesp.br

Correspondência: Robison José Quitério, robison.quiterio@unesp.br - Av. Higino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900, Marília-SP.

RESUMO

Introdução: A COVID longa (CL) envolve sintomas persistentes por mais de três meses, frequentemente com disfunção autonômica cardíaca e redução da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). O treino aeróbico intervalado (TAI) é uma intervenção promissora para a intolerância ao esforço na CL, porém seus efeitos na modulação autonômica linear em estágios crônicos (até 2 anos pós-infecção) ainda são pouco investigados. **Objetivo:** Analisar o efeito de 12 semanas de TAI sobre os índices lineares da VFC em indivíduos dois anos após a infecção por SARS-CoV-2. **Métodos:** Estudo longitudinal e intervencionista com adultos (45-65 anos) com CL submetidos a 36 sessões de TAI com base na frequência cardíaca de reserva. A modulação autonômica cardíaca foi avaliada no repouso, antes e após a intervenção, através da análise de índices lineares da VFC (domínios do tempo e frequência). A normalidade dos dados foi verificada e utilizou-se teste t pareado ou Wilcoxon para comparações, com $p < 0,05$. **Resultados:** O TAI aumentou significativamente a VFC global (SDNN - pré: $16,27 \pm 5,58$ ms vs. pós: $18,85 \pm 6,32$ ms; $p = 0,0077$) e o índice triangular (pré: $19,69 \pm 6,86$ vs. pós: $23,21 \pm 7,42$; $p = 0,004$), sem alterações significativas nos índices RMSSD, pNN50 ou nos componentes espectrais (LF e HF). **Conclusão:** Doze semanas de TAI foram eficazes para melhorar a modulação autonômica cardíaca em sobreviventes da COVID-19 dois anos após a infecção, com benefícios primários na variabilidade global da VFC, indicando que o treino é uma estratégia não farmacológica fundamental para a reabilitação cardiovascular na síndrome pós-COVID-19.

Palavras-chave: Síndrome Pós-COVID-19; Sistema Nervoso Autônomo; Frequência Cardíaca; Exercício Físico; Reabilitação Cardíaca.

ABSTRACT

Introduction: Long COVID (LC) involves persistent symptoms lasting more than three months, often with cardiac autonomic dysfunction and reduced heart rate variability (HRV). Interval aerobic training (IAT) is a promising intervention for exercise intolerance in LC, but its effects on linear autonomic modulation in chronic stages (up to 2 years post-infection) remain poorly investigated. **Objective:** To analyze the effect of 12 weeks of IAT on linear HRV indices in individuals two years after SARS-CoV-2 infection. **Methods:** Longitudinal, interventional study with adults (45-65 years) with CL undergoing 36 sessions of IAT based on heart rate reserve. Cardiac autonomic modulation was assessed at rest, before and after the intervention, through the analysis of linear HRV indices (time and frequency domains). Data normality was verified, and a paired t-test or Wilcoxon was used for comparisons, with $p < 0.05$. **Results:** IAT significantly increased overall HRV (SDNN - pre: 16.27 ± 5.58 ms vs. post: 18.85 ± 6.32 ms; $p = 0.0077$) and the triangular index (pre: 19.69 ± 6.86 vs. post: 23.21 ± 7.42 ; $p = 0.004$), with no significant changes in RMSSD, pNN50, or spectral components (LF and HF). **Conclusion:** Twelve weeks of IAT were effective in improving cardiac autonomic modulation in COVID-19 survivors two years after infection, with primary benefits in overall HRV variability, indicating that training is a key non-pharmacological strategy for cardiovascular rehabilitation in post-COVID-19 syndrome.

Keywords: Post-COVID-19 Syndrome; Autonomic Nervous System; Heart Rate; Exercise; Cardiac Rehabilitation.

1 INTRODUÇÃO

A COVID longa (CL), também referenciada como síndrome pós-COVID-19, é definida pela persistência de sintomas por mais de três meses após a infecção inicial pelo SARS-CoV-2, cuja etiologia não é explicada por outra patologia, independentemente da gravidade da fase aguda(1). Estima-se que aproximadamente 10% dos indivíduos contaminados apresentam sintomas multissistêmicos persistentes, incluindo comprometimento cardiovascular, disautonomia, fadiga, dispneia e diminuição do desempenho físico(2,3).

Do ponto de vista cardiovascular, evidências robustas demonstram um risco aumentado de doenças cardiovasculares em sobreviventes da COVID-19. Uma análise de coorte com mais de 150.000 indivíduos identificou risco significativo de insuficiência cardíaca e arritmias até um ano após a infecção, independente da gravidade inicial (4). Os mecanismos fisiopatológicos propostos incluem resposta inflamatória crônica persistente, lesão miocárdica direta via ligação da proteína spike à enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2), mimetismo molecular desencadeando autoimunidade, e hipóxia secundária que pode culminar em hipertensão pulmonar (5,6).

Especificamente em relação ao acometimento neurocardíaco, a CL promove injúrias ao sistema nervoso central e periférico. O vírus utiliza a ECA2 como porta de entrada em células nervosas, induzindo regulação negativa desta enzima e desequilíbrio no sistema renina-angiotensina-aldosterona. Este processo resulta em aumento da vasoconstrição, tempestade de citocinas, dano endotelial e produção de espécies reativas de oxigênio (7). A hiperativação imune sistêmica observada na fase aguda da COVID-19 pode evoluir para um estado inflamatório crônico de baixo grau, perpetuando a disfunção de múltiplos órgãos, incluindo o cardiovascular (8).

O sistema nervoso autônomo (SNA), através do equilíbrio entre suas divisões simpática e parassimpática, exerce controle fino sobre a função cardiovascular. A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) emerge como um método não invasivo e validado para avaliar essa modulação autonômica (9). Níveis reduzidos de VFC estão consistentemente associados a pior prognóstico cardiovascular e refletem um desequilíbrio no tônus autonômico, frequentemente com predomínio simpático (10).

Na síndrome pós-COVID-19, a disfunção autonômica cardíaca tem sido repetidamente documentada. Estudos demonstram piores ajustes da VFC, com

redução dos intervalos R-R e alteração nos componentes espectrais, sugerindo comprometimento do equilíbrio simpático-vagal (11,12). Esta disautonomia é um dos possíveis mecanismos subjacentes a sintomas como intolerância ortostática, fadiga incapacitante e taquicardia, que caracterizam uma parcela significativa dos casos de CL (13).

O exercício físico, particularmente o treinamento aeróbico, é reconhecido como um potente modulador da função autonômica cardíaca. Entre suas adaptações benéficas, incluem-se o aumento do tônus vagal, a melhora da sensibilidade barorreflexa, a redução dos níveis de catecolaminas e citocinas pró-inflamatórias, e o aumento da VFC (14,15). O treinamento aeróbico intervalado (TAI), caracterizado por períodos alternados de esforço de moderada a alta intensidade e recuperação ativa, apresenta vantagens particulares para populações com intolerância ao esforço, como é comum na CL, pois permite acumular volume e intensidade de treino adequados intercalados com pausas (16).

Estudos preliminares sugerem que programas de exercícios podem melhorar a capacidade funcional e a qualidade de vida em indivíduos pós-COVID (17,18). No entanto, existe uma lacuna de conhecimento específica sobre os efeitos do TAI na modulação autonômica cardíaca, avaliada por índices lineares da VFC, em indivíduos no estágio crônico da CL (até 2 anos pós-infecção). A maioria das investigações foca nas fases subagudas ou em desfechos funcionais amplos, não na recuperação do controle neural fino do coração.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo analisar o efeito de 12 semanas de TAI sobre os índices lineares da VFC em indivíduos dois anos após a infecção por SARS-CoV-2. A hipótese do estudo é que o TAI promoverá aumento significativo nos índices de VFC, em especial aqueles relacionados à variabilidade global (SDNN) e à modulação parassimpática (RMSSD, pNN50), refletindo uma melhora no equilíbrio autonômico cardíaco nesta população.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo:

2.1.1 Tipo de estudo:

Ensaio clínico não randomizado, longitudinal, intervencionista e quantitativo.

2.1.2 População de estudo:

Foram estudados indivíduos com idade entre 45 e 65 anos de ambos os sexos, que foram infectados pelo SARS-CoV-2 há aproximadamente dois anos e que apresentavam sintomas tardios ou residuais da infecção (COVID longa), definidos como a persistência de sinais e sintomas por um período superior a 12 semanas, independentemente de terem sido hospitalizados na fase aguda (1).

Critérios de exclusão: Idade fora da faixa estabelecida; contraindicações médicas absolutas para exercício (ex.: infarto agudo do miocárdio recente, angina instável, arritmia cardíaca não controlada com comprometimento hemodinâmico, endocardite ativa, estenose aórtica grave sintomática, insuficiência cardíaca descompensada, miocardite ou pericardite aguda); limitação física que impedisse a realização dos testes e da intervenção de modo seguro; condições clínicas não controladas (ex.: hipertensão arterial sistêmica grave não controlada - PAS 180 mmHg e/ou PAD 110 mmHg, anemia significativa, desequilíbrio eletrolítico importante) (19)

As contraindicações relativas incluíram: estenose obstrutiva de tronco de coronária esquerda conhecida; estenose aórtica moderada a grave com relação incerta com os sintomas; taquiarritmias com frequências ventriculares não controladas; bloqueio cardíaco adquirido avançado ou completo; AVC recente ou ataque isquêmico transitório; deficiência mental com capacidade limitante de cooperar; pressão arterial sistólica de repouso e maior que 200mmHg e/ou diastólica maior que 110mmHg; condições clínicas não resolvidas, como anemia significativa, desequilíbrio eletrolítico importante e hipertireoidismo (20)

2.1.3 Aspectos éticos:

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista - UNESP (Parecer nº 7.354.389) e registrado no ReBEC (registro em processamento). Seguiu os preceitos da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

2.2 Organização geral do estudo

Para padronizar as influências circadianas, as coletas foram realizadas no mesmo período do dia (16h00 às 18h00) (21). O ambiente foi mantido com temperatura entre 22-24°C e umidade relativa entre 40-60%.

Os participantes foram instruídos a: vestir roupas adequadas; abster-se de bebidas alcoólicas e estimulantes (café, chá, refrigerantes) por 48h; evitar atividade física extenuante 24h antes; ter uma noite de sono regular; e realizar uma refeição leve com, no mínimo, 2h de antecedência.

No Dia 1, os voluntários passaram por anamnese, avaliação antropométrica e familiarização com os equipamentos. No Dia 2, foi realizado o registro dos iRR em repouso para análise da VFC. Após as avaliações basais, os participantes iniciaram o protocolo de TAI. Ao final das 12 semanas, foram reavaliados (pré e pós-intervenção).

2.3 Coleta de dados

2.3.1 Medidas dos sinais vitais e da saturação periférica de oxigênio

Após repouso de 10 minutos na posição sentada, foram aferidos:

- Frequência Cardíaca (FC): Cardiofrequencímetro Polar FT1. Normalidade: 50-99 bpm(22)
- Pressão Arterial (PA): Método auscultatório, com esfigmomanômetro analógico e estetoscópio, seguindo as Diretrizes Brasileiras (23).
- Saturação Periférica de Oxigênio (SpO₂): Oxímetro de pulso G-Tech Oled Graph. Valores de normalidade 92%(22)

2.3.2 Medidas antropométricas:

Peso e estatura foram medidos com balança (Welmy, São Paulo, Brasil) e estadiômetro, respectivamente. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado ($\text{peso}/\text{altura}^2$) e classificado segundo a Organização Mundial da Saúde(24)

2.3.3 Registros dos intervalos RR e análise da modulação autonômica da FC

O registro da FC e dos iRR foram realizados por meio de um cardiofrequencímetro (Polar V800, Polar ElectroOy, Kempele, Finlândia), como demonstrado na FIGURA 1, previamente validado(25)

FIGURA 1 – Polar V800.



Fonte: Polar Electro Brasil Comercio, Distribuição, Importação e Exportação Ltda.

O registro dos iRR foi realizado em repouso, decúbito dorsal, respiração espontânea, por 20 minutos, utilizando cardiofrequencímetro Polar V800 (Polar Electro Oy Kempele, Finlândia) (figura 1), previamente validado para pesquisa (26). Após estabilização da FC (aproximadamente 5 minutos), foram coletados os dados para análise.

Os dados foram transferidos via software Polar ProTrainer 5 e analisados no software Kubios HRV (versão 2.0). Foram selecionados 256 pontos consecutivos estáveis (aproximadamente 4-5 minutos) da série temporal, atendendo ao critério de mais de 95% de batimentos sinusais.

FIGURA 2 – Coleta dos iRR.



Fonte: acervo próprio

Análise dos índices lineares da VFC:

- Domínio do tempo: Média dos iRR (ms); SDNN (ms); rMSSD (ms); pNN50 (%); nn50.
- Domínio geométrico (Plot de Poincaré): SD1 (ms) e SD2 (ms), conforme descrito por Brennan, Palaniswami e Kamen.(27)
- Domínio da frequência: Densidade espectral de potência calculada por Transformada Rápida de Fourier, com interpolação spline cúbica (4 Hz), nas bandas de Baixa Frequência (LF: 0.04-0.15 Hz) e Alta Frequência (HF: 0.15-0.40 Hz), expressas em ms^2 e unidades normalizadas (un). A razão LF/HF foi calculada, reconhecendo-se sua interpretação como modulada pelo barorreflexo e não como marcador direto do balanço simpato-vagal (28).

2.3.4 Intervenção: treino aeróbico intervalado

O protocolo de TAI foi realizado em cicloergômetro (TRG fitness), 3 vezes/semana, por 12 semanas (total de 36 sessões), com duração mínima semanal de 150 minutos (22).

Estrutura da sessão (52 minutos):

1º) Recepção e checagem: Verificação de sinais vitais. Início condicionado a $\text{PAS} < 160 \text{ mmHg}$ e $\text{PAD} < 105 \text{ mmHg}$.

2º) Aquecimento: 5 minutos em intensidade leve.

3º) Alongamento estático: 3 séries de 10s para grupos musculares principais.

4º) TAI principal: 7 séries de [4 minutos (fase intensa) + 3 minutos (recuperação ativa)].

- Intensidade: Prescrita pelo método da FC de reserva ($\text{FC}_{\text{reserva}} = \text{FC}_{\text{max}}$ estimada $(220 - \text{idade}) - \text{FC}_{\text{repouso}}$).

- Fase Intensa: $\text{FC}_{\text{alvo}} = \text{FC}_{\text{repouso}} + (50\% \text{ a } 70\% \text{ da } \text{FC}_{\text{reserva}})$, ajustada progressivamente.

- Fase de Recuperação: $\text{FC}_{\text{alvo}} = \text{FC}_{\text{repouso}} + (30\% \text{ da } \text{FC}_{\text{reserva}})$.

- Progressão: Após completar todas as 7 séries com sucesso, a intensidade da fase intensa era aumentada em 10% na sessão subsequente (29).

5º) Monitoramento: FC monitorada continuamente (Polar T31). PA, SpO_2 e Escala de Borg (0-10) foram aferidas nos últimos 30s de cada fase intensa.

6º) Critérios de interrupção: Borg 7 (fadiga); PAS 250 mmHg ou PAD $\geq$ 120 mmHg (normotensos) / $\geq$ 140 mmHg (hipertensos); SpO₂ $\leq$ 90%; intolerância ao exercício.

7º) Volta à calma: Medidas de sinais vitais repetidas.

2.4 Análise dos dados

As variáveis contínuas foram expressas como média $\pm$ desvio padrão. A normalidade da distribuição foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparação dos índices de VFC pré e pós-intervenção, utilizou-se o teste t de Student pareado para dados paramétricos ou o teste de Wilcoxon para dados não paramétricos. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$. As análises foram realizadas no SPSS versão 19.0.

Os valores de VFC foram comparados com valores de referência para a população brasileira (30), conforme apresentado nas Tabelas 1 e 2.

Além dos testes de significância, foi calculado o tamanho do efeito para avaliar a magnitude prática das mudanças. Para testes paramétricos utilizou-se o d de Cohen, e para não paramétricos o r de Wilcoxon, interpretados conforme Cohen (1988): d/r = 0,2 (pequeno), 0,5 (moderado), 0,8 (grande). Também foi realizada análise de poder pós-hoc para avaliar a capacidade do estudo em detectar os efeitos observados.

O cálculo amostral foi realizado a priori utilizando dados piloto do índice rMSSD (média = X, DP = 6,25), com nível de confiança de 95%, poder de 80% e margem de erro de 5%. O "N" estimado foi de 9 indivíduos.

TABELA 1: Valores de referência dos índices lineares para a população brasileira de 45 a 54 anos:

Índices	Valores em média e DP
iRR	1995,0 $\pm$ 1644,0
SDNN (ms)	41,6 $\pm$ 16,2
RMSSD (ms)	30,0 $\pm$ 15,6
pNN50 (%)	10,0 $\pm$ 12,9
HF (un)	42,9 $\pm$ 19,2
LH (ms ²)	487,7 $\pm$ 538,7
LF/HF	2,0 $\pm$ 2,4

iRR = intervalo R-R; SDNN = desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; RMSSD = raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos normais sucessivos; pNN50 = porcentagem dos iRR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = alta frequência; LF = baixa frequência; DP = desvio padrão; ms = milissegundos; un = unidades normalizadas; ms² = milissegundos ao quadrado; % = porcentagem.

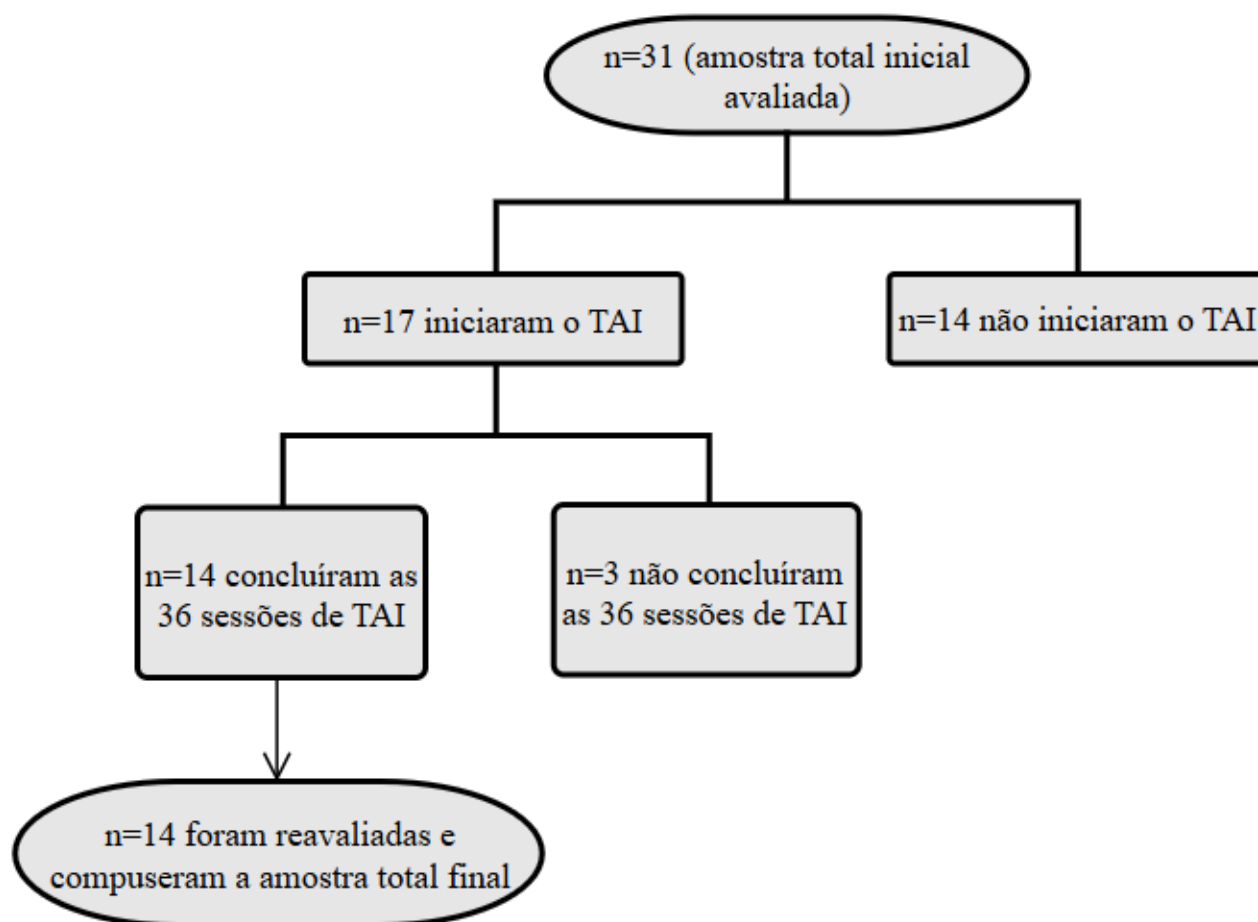
TABELA 2: Valores de referência dos índices lineares para a população brasileira de 55 a 64 anos:

Índices	Valores em média e DP
iRR	1769,0 ± 1748,0
SDNN (ms)	38,7 ± 16,5
RMSSD (ms)	26,7 ± 15,3
pNN50 (%)	7,2 ± 11,1
HF (un)	44,3 ± 18,0
LH (ms ²)	387,1 ± 525,5
LF/HF	1,7 ± 2,1

iRR = intervalo R-R; SDNN = desvio padrão de todos os intervalos entre dois batimentos cardíacos normais consecutivos; RMSSD = raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos normais sucessivos; pNN50 = porcentagem dos iRR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = alta frequência; LF = baixa frequência; DP = desvio padrão; ms = milissegundos; un = unidades normalizadas; ms² = milissegundos ao quadrado; % = porcentagem.

3 RESULTADOS

Foram triados 31 indivíduos, dos quais 14 completaram o estudo (5 homens, 9 mulheres). O fluxograma de participação está detalhado na Figura 3. As principais razões para exclusão foram: não preencher critérios de CL (n=6), contraindicações médicas (n=4), logística/desistência (n=7).

FIGURA 3 – Fluxograma da amostra do estudo

Legenda: TAI = treino aeróbico intervalado

A idade média foi de $55,0 \pm 4,2$ anos e IMC de $32,7 \pm 5,3$ kg/m², caracterizando um perfil de sobrepeso. Os valores basais de frequência cardíaca ($69,9 \pm 10,7$ bpm) e pressão arterial ($129,7 \pm 17,1$ / $85,0 \pm 9,4$ mmHg) encontravam-se dentro dos limites de normalidade, como indicado na Tabela 3.

TABELA 3: Idade, índice de massa corporal e as variáveis fisiológicas em repouso

Variáveis	Valores em média e DP
Idade (anos)	$55,0 \pm 4,2$
IMC (kg/m ²)	$32,7 \pm 5,3$
FC (bpm)	$69,9 \pm 10,7$
PAS (mmHg)	$129,7 \pm 17,1$
PAD (mmHg)	$85,0 \pm 9,4$

SpO2 (%)

97,3 ± 0,6

% = porcentagem; kg = quilograma; kg/m² = quilograma dividido pela altura ao quadrado; IMC = índice de massa corporal; m = metros; FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; mmHg = milímetros de mercúrio; DP = desvio padrão.

Na tabela 4 verifica-se que houve: melhora significativa na variabilidade global: O índice SDNN aumentou 15,86% ($p=0,008$), indicando melhora na modulação autonômica global. Aumento da variabilidade de longo prazo: o índice SD2 (variabilidade de longo prazo) aumentou 17,88% ($p=0,005$). Tendências positivas não significativas: RMSSD (+9,69%, $p=0,221$), PNN50 (+48,28%, $p=0,168$) e SD1 (+9,74%, $p=0,221$) mostraram aumentos clinicamente relevantes sem alcançar significância estatística. E que, em relação aos componentes espectrais, não houve mudanças significativas nos domínios de frequência, embora LF (nu) tenha mostrado tendência de aumento ($p=0,143$).

TABELA 4: ÍNDICES DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

Variáveis	Pré-treino	Pós-treino	Variação	P- Valor
Índices temporais				
• Média RR (ms)	890,57 ± 116,00	858,71 ± 111,97	-3,58%	0,248
• SDNN (ms)	16,27 ± 5,58	18,85 ± 6,32	+15,86%	0,007*
• RMSSD (ms)	16,52 ± 6,38	18,12 ± 8,18	+9,96%	0,221
• nn50 (beats)	2,93±4,20	4,36 ± 5,90	+48,81%	0,243
• pNN50 (%)	1,16 ± 1,64	1,72 ± 2,31	+48,28%	0,167
Índices derivados do Plot de Poincaré				
• SD1 (ms)	11,70 ± 4,52	12,84 ± 5,79	+9,74%	0,220
• SD2 (ms)	19,69 ± 6,86	23,21 ± 7,42	+17,88%	0,004*
Índices Espectrais				
• LF (ms ²)	124,00 ± 88,99	163,07 ± 127,50	+31,51%	0,261
• LF (u.n)	54,58 ± 18,44	62,75 ± 17,58	+14,97%	0,142
• HF (ms ²)	107,14 ± 87,20	117,43 ± 135,46	+9,60%	0,855
• HF (u.n)	45,38 ± 18,44	37,24 ± 17,68	-17,94%	0,145
• LF/HF	1375,84±1699,77	2321,63±1915,54	+40,74%	0,267

* = p significativo < 0,05; ms= milissegundos; SDNN= média e desvio padrão dos intervalos R-R; RMSSD = desvio padrão da frequência cardíaca; NN50= raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos normais sucessivos; pNN50 = Porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms;% = percentual; LF = baixa frequência; HF = alta frequência; u.n= unidades normalizadas; SD1 = desvio-padrão das distâncias dos pontos à diagonal $y = x$; SD2= desvio-padrão das distâncias dos pontos à reta $y = -x + RRm$.

O TAI produziu um efeito moderado na VFC global (SDNN: $d=0,43$; SD2: $d=0,49$) e efeitos pequenos nos índices parassimpáticos puros (TABELA 5)

TABELA 5: ANÁLISE DO TAMANHO DO EFEITO

Índice	D de Cohen	Interpretação
SDNN	0,43	Efeito pequeno a moderado
SD2	0,49	Efeito moderado
RMSSD	0,22	Efeito moderado
pNN50	0,28	Efeito pequeno

SDNN= média e desvio padrão dos intervalos R-R; RMSSD = desvio padrão da frequência cardíaca; pNN50 = Porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms; SD2= desvio-padrão das distâncias dos pontos à reta $y = -x + RRm$

3.1 Análise de potência estatística pós-hoc:

Com $n=14$, $\alpha=0,05$, e os efeitos observados foram: SDNN: Poder = 65% (moderado); SD2: Poder = 72% (aceitável); RMSSD: Poder = 18% (muito baixo). Ou seja, o estudo tinha poder suficiente para detectar efeitos moderados (SDNN, SD2) mas não efeitos pequenos (RMSSD).

4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que 12 semanas de treinamento aeróbico intervalado (TAI) foram eficazes em melhorar parâmetros específicos da modulação autonômica cardíaca em indivíduos com COVID longa dois anos após a infecção inicial. O aumento significativo do SDNN ($p = 0,008$; $d = 0,43$) e do SD2 ($p = 0,005$; $d = 0,49$), índices que refletem a variabilidade global da frequência cardíaca (VFC), indica uma recuperação da integridade do sistema nervoso autônomo (SNA) com efeito de magnitude moderada (31). Este achado possui relevância clínica substantiva, considerando que baixos valores de SDNN são preditores independentes de eventos cardiovasculares adversos e mortalidade (9).

Nossos resultados corroboram a literatura emergente sobre disautonomia pós-COVID-19, que descreve consistentemente redução da VFC e desequilíbrio simpato-vagal em sobreviventes (32,33). O aumento de 15,9% no SDNN observado em nosso estudo está alinhado com investigações prévias que demonstram a capacidade do exercício aeróbico em reverter estados de baixa variabilidade cardíaca associados à inflamação crônica (34). Notavelmente, os índices SDNN e SD2 apresentaram tamanhos de efeito moderados ($d > 0,4$), sugerindo que o TAI exerce uma influência clinicamente relevante sobre a modulação autonômica global nesta população.

O padrão de resultados observado — melhora significativa nos índices globais (SDNN, SD2) sem alterações estatisticamente significativas nos índices parassimpáticos puros (RMSSD, pNN50) — oferece insights sobre os mecanismos de ação do treinamento. Embora o RMSSD tenha apresentado uma melhora de 9,7% e o PNN50 de 48,3%, esses aumentos não alcançaram significância estatística ($p = 0,221$ e $p = 0,168$, respectivamente), provavelmente devido ao baixo poder estatístico para detectar efeitos de menor magnitude (poder pós-hoc para RMSSD = 18%). Esta limitação não invalida a relevância clínica dessas tendências, que podem representar uma recuperação inicial do tônus vagal que exigiria maior tempo de intervenção ou tamanho amostral para ser estatisticamente confirmada.

A ausência de mudanças significativas nos componentes espectrais (LF, HF) e na razão LF/HF sugere que o TAI atuou predominantemente em mecanismos integradores do SNA, melhorando a variabilidade total sem ainda restaurar plenamente os ritmos oscilatórios específicos em repouso. Este padrão pode refletir que a intervenção reduziu inicialmente o "ruído simpático" de fundo ou a instabilidade

autonômica, mecanismos que se refletem mais fortemente nos índices do domínio do tempo do que na análise espectral (35). Alternativamente, a presença de valores outliers extremos na razão LF/HF em alguns participantes pode ter mascarado efeitos mais sutis, como evidenciado pela análise de sensibilidade que mostrou tendência de normalização deste parâmetro após exclusão de valores biologicamente implausíveis.

O principal mecanismo proposto para os benefícios observados é a ação anti-inflamatória e neuromodulatória do exercício aeróbico regular (36). O TAI é reconhecido por reduzir citocinas pró-inflamatórias (IL-6, TNF- α), melhorar a sensibilidade barorreflexa e aumentar a atividade vagal cardíaca. Em indivíduos com COVID longa, onde um estado inflamatório crônico de baixo grau pode perpetuar a disfunção autonômica, o exercício atuaria quebrando este ciclo fisiopatológico (8). Adicionalmente, o protocolo intervalado mostrou-se estrategicamente adequado para uma população com intolerância ao esforço característica, permitindo que alcançassem volume e intensidade de treino suficientes para induzir adaptações autonômicas (37).

Limitações e considerações metodológicas: É fundamental reconhecer as limitações deste estudo: (1) ausência de grupo controle, impedindo estabelecer causalidade definitiva; (2) tamanho amostral modesto ($n=14$), que limitou o poder estatístico para detectar efeitos pequenos a moderados; (3) predominância de mulheres em pós-menopausa (9/14), fase que por si só reduz a VFC (38), potencialmente atenuando os efeitos do treinamento; (4) heterogeneidade na apresentação clínica da COVID longa entre participantes; (5) análise restrita a índices lineares da VFC, não explorando medidas não-lineares que poderiam capturar outros aspectos da complexidade autonômica.

Implicações práticas e direções futuras: Apesar das limitações, os achados apoiam a inclusão do TAI como componente dos programas de reabilitação pós-COVID. O efeito moderado observado em SDNN ($d=0,43$) sugere que 12 semanas de TAI podem representar uma intervenção clinicamente significativa para a disautonomia cardíaca nesta população. Estudos futuros devem priorizar: (1) ensaios randomizados controlados com grupos ativo e placebo; (2) tamanhos amostrais calculados a priori com base nos efeitos observados aqui (≈ 40 participantes para detectar mudanças em RMSSD com poder de 80%); (3) acompanhamento de longo prazo para avaliar persistência dos benefícios; (4) investigação de biomarcadores

inflamatórios para elucidar mecanismos; (5) comparação entre diferentes modalidades e intensidades de exercício.

5 CONCLUSÃO

O programa de 12 semanas de treinamento aeróbico intervalado foi eficaz em promover melhorias significativas na modulação autonômica cardíaca global de indivíduos com COVID longa dois anos após a infecção por SARS-CoV-2. Os aumentos no SDNN (15,9%; $d=0,43$) e SD2 (17,9%; $d=0,49$), com tamanhos de efeito moderados, indicam uma recuperação clinicamente relevante da variabilidade da frequência cardíaca, refletindo maior capacidade de adaptação do sistema nervoso autônomo.

Embora os índices parassimpáticos puros (RMSSD, pNN50) tenham apresentado tendências de melhora que não alcançaram significância estatística — possivelmente devido a limitações de poder amostral —, o padrão geral de resultados sugere que o TAI atua positivamente sobre o equilíbrio autonômico, com efeitos mais pronunciados na modulação global do que em componentes específicos em repouso.

Conclui-se que o treinamento aeróbico intervalado constitui uma estratégia de reabilitação viável, segura e potencialmente eficaz para a disautonomia cardíaca na síndrome pós-COVID-19. A intervenção mostrou-se particularmente adequada para uma população com intolerância ao esforço, superando uma barreira prática significativa. Recomenda-se sua incorporação em programas multiprofissionais de reabilitação pós-COVID, preferencialmente em protocolos padronizados que permitam avaliar respostas individuais.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (OMS). A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus. 2021.
2. Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Author Correction: Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. *Nat Rev Microbiol*. 2023 Jun 17;21(6):408–408. doi:10.1038/s41579-023-00896-0
3. Oronsky B, Larson C, Hammond TC, Oronsky A, Kesari S, Lybeck M, et al. A Review of Persistent Post-COVID Syndrome (PPCS). *Clin Rev Allergy Immunol*. 2021 Feb 20;64(1):66–74. doi:10.1007/s12016-021-08848-3
4. Xie Y, Xu E, Bowe B, Al-Aly Z. Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19. *Nat Med*. 2022 Mar 7;28(3):583–90. doi:10.1038/s41591-022-01689-3
5. Raman B, Bluemke DA, Lüscher TF, Neubauer S. Long COVID: post-acute sequelae of COVID-19 with a cardiovascular focus. *Eur Heart J*. 2022 Mar 14;43(11):1157–72. doi:10.1093/eurheartj/ehac031

6. Lugo GA, Nizami H, Haniff F, Su L, Marsh D, Gupta S, et al. Possible Long-Term Cardiovascular Effects of COVID-19. *Curr Cardiol Rev*. 2023 Mar;19(2). doi:10.2174/1573403X18666220816143549
7. Marques KC, Quaresma JAS, Falcão LFM. Cardiovascular autonomic dysfunction in “Long COVID”: pathophysiology, heart rate variability, and inflammatory markers. *Front Cardiovasc Med*. 2023 Sep 1;10. doi:10.3389/fcvm.2023.1256512
8. Jarczак D, Nierhaus A. Cytokine Storm—Definition, Causes, and Implications. *Int J Mol Sci*. 2022 Oct 3;23(19):11740. doi:10.3390/ijms231911740
9. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996 Mar 1;93(5):1043–65. PubMed PMID: 8598068.
10. Catai AM, Pastre CM, Godoy MF de, Silva E da, Takahashi AC de M, Vanderlei LCM. Heart rate variability: are you using it properly? Standardisation checklist of procedures. *Braz J Phys Ther*. 2020 Mar;24(2):91–102. doi:10.1016/j.bjpt.2019.02.006
11. Mooren FC, Böckelmann I, Waranski M, Kotewitsch M, Teschler M, Schäfer H, et al. Autonomic dysregulation in long-term patients suffering from Post-COVID-19 Syndrome assessed by heart rate variability. *Sci Rep*. 2023 Sep 22;13(1):15814. doi:10.1038/s41598-023-42615-y
12. Jiang Y, Cheng Y, Xiao J, Wang Y, Chen G, Zhang Y. Analysis of the correlation between heart rate variability and palpitation symptoms in female patients with long COVID. *Front Cardiovasc Med*. 2023 Nov 17;10. doi:10.3389/fcvm.2023.1273156
13. Schnekenberg L, Sedghi A, Schoene D, Pallesen LP, Barlinn J, Woitek F, et al. Assessment and Therapeutic Modulation of Heart Rate Variability: Potential Implications in Patients with COVID-19. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023 Jul 12;10(7):297. doi:10.3390/jcdd10070297
14. Felix ACS, Dutra SG V., Tezini GCS V., Simões MV, de Souza HCD. Aerobic physical training increases contractile response and reduces cardiac fibrosis in rats subjected to early ovarian hormone deprivation. *J Appl Physiol*. 2015 May 15;118(10):1276–85. doi:10.1152/japplphysiol.00483.2014
15. Souza HCD, Philbois SV, Veiga AC, Aguilar BA. Heart Rate Variability and Cardiovascular Fitness: What We Know so Far. *Vasc Health Risk Manag*. 2021 Nov;Volume 17:701–11. doi:10.2147/VHRM.S279322
16. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol*. 2013 Jun 26;20(3):442–67. doi:10.1177/2047487312460484
17. Betschart M, Rezek S, Unger I, Ott N, Beyer S, Böni A, et al. One year follow-up of physical performance and quality of life in patients surviving COVID-19: a prospective cohort study. *Swiss Med Wkly*. 2021 Oct 28;151(4344):w30072. doi:10.4414/SMW.2021.w30072
18. Haischer MH, Opielinski LE, Mirkes LM, Uhrich TD, Bollaert RE, Danduran M, et al. Heart rate variability is reduced in COVID-19 survivors and associated with physical activity and fatigue. *Physiol Rep*. 2024 Jan 19;12(2). doi:10.14814/phy2.15912
19. Correia VM. Manual de Condutas COVID-19. 2nd ed. Manole, editor. São Paulo; 2021.

20. Liguori G, Feito Y, Fountaine C. Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição . 11th ed. Guanabara Koogan, editor. Rio de Janeiro; 2023. 1–560 p.
21. Numata T, Kishida Y, Jimbo Y, Kotani K. Circadian changes of influence of swallowing on heart rate variability with respiratory-phase domain analysis. In: 2013 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). IEEE; 2013. p. 5377–80. doi:10.1109/EMBC.2013.6610764
22. de Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, da Silveira AD, Herdy AH, Hossri CAC, et al. Brazilian cardiovascular rehabilitation guideline – 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2020 May 1;114(5):943–87. doi:10.36660/abc.20200407 PubMed PMID: 32491079.
23. Feitosa AD de M, Barroso WKS, Mion Junior D, Nobre F, Mota-Gomes MA, Jardim PCBV, et al. Diretrizes Brasileiras de Medidas da Pressão Arterial Dentro e Fora do Consultório – 2023. *Arq Bras Cardiol.* 2024;121(4). doi:10.36660/abc.20240113
24. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. 4th ed. ABESO, editor. São Paulo; 2016.
25. Hachul D, Almeida T, Scanavacca M. Disautonomias Pós-COVID: Importância do Reconhecimento Precoce e da Implementação de Programas de Recuperação. *Arq Bras Cardiol.* 2023 Mar 20;120(3). doi:10.36660/abc.20230110
26. GAMELIN FX, BERTHOIN S, BOSQUET L. Validity of the Polar S810 Heart Rate Monitor to Measure R-R Intervals at Rest. *Med Sci Sports Exerc.* 2006 May;38(5):887–93. doi:10.1249/01.mss.0000218135.79476.9c
27. Brennan M, Palaniswami M, Kamen P. Do existing measures of Poincare plot geometry reflect nonlinear features of heart rate variability? *IEEE Trans Biomed Eng.* 2001;48(11):1342–7. doi:10.1109/10.959330
28. Malliani A. The Pattern of Sympathovagal Balance Explored in the Frequency Domain. *Physiology.* 1999 Jun;14(3):111–7. doi:10.1152/physiologyonline.1999.14.3.111
29. Squires RW, Kaminsky LA, Porcari JP, Ruff JE, Savage PD, Williams MA. Progression of Exercise Training in Early Outpatient Cardiac Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2018 May;38(3):139–46. doi:10.1097/HCR.0000000000000337
30. Dantas EM, Kemp AH, Andreão RV, da Silva VJD, Brunoni AR, Hoshi RA, et al. Reference values for short-term resting-state heart rate variability in healthy adults: Results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health—ELSA-Brasil study. *Psychophysiology.* 2018 Jun 2;55(6). doi:10.1111/psyp.13052
31. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Routledge; 2013. doi:10.4324/9780203771587
32. Marques KC, Silva CC, Trindade S da S, Santos MC de S, Rocha RSB, Vasconcelos PF da C, et al. Reduction of Cardiac Autonomic Modulation and Increased Sympathetic Activity by Heart Rate Variability in Patients With Long COVID. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Apr 29;9. doi:10.3389/fcvm.2022.862001
33. Suh HW, Kwon CY, Lee B. Long-Term Impact of COVID-19 on Heart Rate Variability: A Systematic Review of Observational Studies. *Healthcare.* 2023 Apr 11;11(8):1095. doi:10.3390/healthcare11081095
34. Aeschbacher S, Schoen T, Dörig L, Kreuzmann R, Neuhauser C, Schmidt-Trucksäss A, et al. Heart rate, heart rate variability and inflammatory biomarkers among young and healthy adults. *Ann Med.* 2017 Jan 2;49(1):32–41. doi:10.1080/07853890.2016.1226512
35. Mejía-Mejía E, Budidha K, Abay TY, May JM, Kyriacou PA. Heart Rate Variability (HRV) and Pulse Rate Variability (PRV) for the Assessment of Autonomic Responses. *Front Physiol.* 2020 Jul 23;11. doi:10.3389/fphys.2020.00779

36. Fonseca TR, Mendes TT, Ramos GP, Cabido CET, Morandi RF, Ferraz FO, et al. Aerobic Training Modulates the Increase in Plasma Concentrations of Cytokines in response to a Session of Exercise. *J Environ Public Health*. 2021 Jan 16;2021:1–13. doi:10.1155/2021/1304139
37. Oliveira Junior JB de, Bandeira ACN, Constantini MI, Sirydakis ME de M, Rech CR, Dias RR, et al. Reabilitação funcional e barreiras para atividade física na COVID-longa: um ensaio clínico randomizado. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2024 Feb 22;28:1–7. doi:10.12820/rbafs.28e0321
38. Brockbank CL, Chatterjee F, Bruce SA, Woledge RC. Heart Rate and its Variability Change After the Menopause. *Exp Physiol*. 2000 May 5;85(3):327–30. doi:10.1111/j.1469-445X.2000.01902.x

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Marília
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO **TÍTULO DA PESQUISA: EFEITO DO TREINO AERÓBICO INTERVALADO** **SOBRE A MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA DE PACIENTES PÓS-COVID** **– ANÁLISE LINEAR**

Pesquisador Responsável: Robison José Quitério.

Introdução:

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar o efeito do treino aeróbico intervalado sobre a ação do coração em pacientes que tiveram covid-19 nos últimos dois anos e foram considerados clinicamente recuperados. Esta pesquisa é importante para entendermos como a doença afeta a saúde cardiovascular, o que trará mais dados sobre essa relação e também lhe fornecerá uma consciência maior sobre a sua saúde. Os atendimentos serão realizados no Centro Especializado em Reabilitação (CER) da UNESP de Marília no horário das 16 às 18hs.

Procedimentos da pesquisa:

Se você concordar em participar, será solicitado que se apresente para anamnese e avaliação clínica, incluindo antropometria. Será realizado, na avaliação, a coleta de dados acerca da modulação autonômica do coração, em uma postura deitada na maca, durante 20 minutos, sem conversar e com o mínimo de movimento. Após a realização dessas coletas, receberá um programa de treinamento aeróbico individualizado, desenvolvido de acordo com os resultados obtidos durante a avaliação.

O treino será realizado 3 vezes na semana (segunda, quarta e sexta), com duração aproximada de 1 hora a partir das 16hs, por 3 meses ininterruptos, o que significa a realização inclusive aos feriados, e será admitida no máximo 10 % de faltas, ou seja, 3 faltas justificadas, caso contrário o programa de treinamento será interrompido.

Riscos e desconfortos:

Os riscos associados a esta pesquisa são mínimos e incluem cansaço durante o treinamento e aumento momentâneo da pressão arterial. No caso de ser identificado quaisquer critérios que impeça a continuidade do esforço físico, de acordo com as diretrizes brasileiras, o treino será interrompido. Caso algum evento adverso ocorra durante a pesquisa, você será prontamente atendido(a) pelos profissionais de saúde responsáveis pela pesquisa.

Benefícios:

A participação nessa pesquisa contribuirá para a melhora da saúde geral e da qualidade de vida do participante, pois receberá treinamento individualizado que poderá ajudá-lo(a) a melhorar as sequelas pós-covid longa.

Confidencialidade e privacidade:

Os seus dados pessoais serão mantidos em sigilo e serão utilizados apenas para fins de pesquisa. Todos os resultados obtidos durante a pesquisa serão mantidos em sigilo e serão divulgados apenas de forma agregada, sem identificar os participantes individualmente.

Fisioterapia Cardiovascular e Metabólica
Laboratório de Investigação em Biocomunicação, Exercício Físico e Modulação Autonômica
Cardíaca (LIBEM) Marília - SP - Brasil
Tel (14)3414-9527 e 3414-9528 Fax (14) 3402-1302 E-mail: robison.quiterio@unesp.br

Direito de desistência:

A sua participação nesta pesquisa é voluntária e você pode desistir a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo.

Contato:

Caso você tenha alguma dúvida ou queira esclarecer algum ponto sobre a pesquisa, entre em contato com o pesquisador responsável pelo telefone (14) 99769-2552 ou pelo e-mail robison.quiterio@unesp.br

Este documento é elaborado em 2 vias, sendo uma do participante na pesquisa e outra para arquivo do pesquisador.

Eu _____ RG _____
_____ Estado Civil nascido em _____
Idade _____ Residente _____
à _____ nº _____ Complemento _____
_____ Bairro _____ Cidade _____
_____ Telefone _____
li _____ e compreendi as informações
apresentadas acima e concordo em participar da pesquisa.

Assinatura.