



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO FÍSICA UPE/UEPB  
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**



**GUSTAVO WILLAMES PIMENTEL BARROS**

**Efeito Crônico do Método Pilates nas Dimensões Morfológicas, Neurológicas e Metabólicas de Pessoas Obesas Recuperadas da Covid-19: ensaio clínico controlado**

**JOÃO PESSOA**

**2023**

**GUSTAVO WILLAMES PIMENTEL BARROS**

**Efeito Crônico do Método Pilates nas Dimensões Morfológicas, Neurológicas e Metabólicas de Pessoas Obesas Recuperadas da Covid-19: ensaio clínico controlado**

Tese apresentada ao Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB (PAPGEF — UPE/UFPB), como requisito para obtenção de título de Doutor em Educação Física.

Orientação: Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos

Coorientação: Prof. Dr. Marco de Aurélio de Valois Correia Júnior

Área de concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano

**JOÃO PESSOA**  
**2023**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

B277e Barros, Gustavo Willames Pimentel.

Efeito crônico do método Pilates nas dimensões morfológicas, neurológicas e metabólicas de pessoas obesas recuperadas da covid-19: ensaio clínico controlado / Gustavo Willames Pimentel Barros. - João Pessoa, 2023.

90 f. : il.

Orientação: Heleodório Honorato dos Santos.

Coorientação: Marco de Aurélio de V. C. Júnior.  
Tese (Doutorado) - UFPB/CCS.

1. Exercícios físicos - Parâmetros bioquímicos. 2. Técnicas de exercício e de movimento - Pilates. 3. Capacidade respiratória máxima. 4. Covid-19. I. Santos, Heleodório Honorato dos. II. Correia Júnior, Marco de Aurélio de Valois. III. Título.

UFPB/BC

CDU 796:577.1(043)

**UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UPE-UFPB**  
**CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

A Tese **Efeito Crônico do Método Pilates nas Dimensões Morfológicas, Neurológicas e Metabólicas de Pessoas Obesas Recuperadas da Covid-19: ensaio clínico controlado.**

Elaborada por Gustavo Willames Pimentel Barros

Foi julgada pelos membros da Comissão Examinadora e aprovada para obtenção do título de DOUTOR EM EDUCAÇÃO FÍSICA na Área de Concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano.

João Pessoa, 3 de março de 2023.

**BANCA EXAMINADORA:**



Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos  
(UFPB) - Presidente da Sessão



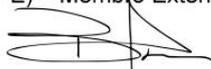
Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos  
(UFPB) - Membro Interno

Prof. Dr. Manoel da Cunha Costa   
(UPE) – Membro Interno

Documento assinado digitalmente  
MANOEL DA CUNHA COSTA  
Data: 14/03/2023 11:51:55-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

 Documento assinado digitalmente  
ALANA CAROLINA COSTA VERAS  
Data: 09/03/2023 13:48:59-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Profa. Dra. Alana Carolina Costa Veras  
(UFPE) – Membro Externo



Prof. Dr. Pedro Pinheiro Paes Neto  
(UFPE) – Membro Externo

## DEDICATÓRIA

*À minha família, pela minha educação, pelo apoio constante e por estar sempre ao meu lado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Sou muito grato a minha família, por me ajudar em todos os momentos e, também, compreender os instantes de estresse e dedicação, em especial a minha mãe que fez de tudo por mim, não posso esquecer do meu irmão que também sempre esteve ao meu lado e me apoio em todas as decisões da minha vida.

Ao professor Dr. Heleodório Honorato dos Santos, agradeço por me ajudar nas minhas escolhas, por compartilhar seus conhecimentos e me orientar nessa tese.

Gostaria de agradecer também a Deus e a todas as pessoas que estiveram no meu caminho direta ou indiretamente, durante a caminhada para chegar ao título de Doutor.

Agradecimento especial ao Hospital das Clínicas, em especial o Serviço Avançado de Promoção da Saúde e Qualidade de Vida, aos membros do grupo de pesquisa.

Ao professor Dr. Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho pela disponibilidade e apoio na realização do projeto, seu apoio foi essencial para a conclusão dessa tese.

A todos e todas que participaram e participam da minha vida, seja no pessoal e/ou profissional, a energia de vocês foram essenciais para ter uma vida mais leve.

## RESUMO

**Introdução:** A Covid-19 é uma doença com caráter epidêmico com elevada taxa de mortalidade associada, tendo dentre outras consequências, a redução da capacidade respiratória e dispnéia. **Objetivo:** Avaliar e comparar os efeitos do método Pilates Solo sobre a função pulmonar, força muscular respiratória, capacidades motoras, massa e Índice de Massa Corporal (IMC), variáveis bioquímicas, qualidade de vida (QV) e dor em pessoas obesas recuperadas da covid-19 e obesos que não contraíram a covid-19. **Métodos:** Participaram do estudo 54 sujeitos (18 a 60 anos), obesos (IMC: >30), sem distúrbio de locomoção e com doenças pré-existente controladas (diabetes e hipertensão), divididos em 2 grupos experimentais: Grupo Pilates Solo com Covid-19 (GPS+Covid-19; n = 26) e, Grupo Pilates Solo sem Covid-19 (GPS; n = 27) que realizaram, 2x/semana, 36 sessões do método Pilates, cujo treinamento foi dividido em duas fases: A (22 exercícios) e B (18 exercícios). Os dados foram analisados no SPSS (23.0), sendo utilizados os testes: t de *Student* pareado e *Wilcoxon* para comparação intragrupo, e teste t de *Student* independente e *Mann-Whitney*, além do teste de *Fisher* para comparação entre pares, considerando  $P \leq 0,05$ . **Resultados:** Foram observadas diferenças significantes nas variáveis da Capacidade Vital Forçada (CVF:  $P=0,001$ ), Volume Expiratório Forçada (VEF<sub>1</sub>:  $P=0,001$ ) e na relação do VEF<sub>1</sub>/CV%: ( $P < 0,001$ ) na comparação antes e após 36 sessões de exercício do GPS+Covid-19, e também na comparação da CVF: ( $P=0,023$ ), no VEF<sub>1</sub> ( $P=0,040$ ) e na relação VEF<sub>1</sub>/CV% ( $P=0,035$ ) no GPS. Com relação às variáveis bioquímicas foram encontrados aumentos significantes para hemácias ( $P < 0,001$ ), plaquetas ( $P < 0,001$ ), albumina ( $P=0,011$ ), colesterol HDL ( $P=0,030$ ) e vitamina D ( $P < 0,001$ ), para as variáveis ácido úrico ( $P < 0,003$ ), AST ( $P=0,007$ ) e ALT ( $P=0,028$ ) uma diminuição significativa, nos testes motores foi encontrado uma melhora significativa na flexibilidade ( $P < 0,001$ ), equilíbrio ( $P=0,025$ ), agilidade ( $P < 0,001$ ), capacidade cardiorrespiratório ( $P=0,002$ ) e diminuição da dor ( $P < 0,001$ ), não havendo diminuição significativa da massa corporal e IMC para o GPS+Covid-19. Para o GPS, as hemácias ( $P < 0,001$ ), colesterol HDL ( $P < 0,001$ ) e albumina ( $P=0,032$ ) tiveram aumentos significantes, enquanto, para: ácido úrico ( $P < 0,001$ ), triglicerídeos ( $P < 0,001$ ) e T3 total ( $P < 0,001$ ) houve uma diminuição significativa. Para a qualidade de vida, no GPS+covid-19, foram encontradas diferenças significantes nos domínios físico

( $P=0,018$ ), psicológico ( $P<0,001$ ), relações sociais ( $P<0,001$ ), meio ambiente ( $P<0,001$ ) e autoavaliação da QV ( $P<0,001$ ), enquanto para o GPS só houve diferença significativa no domínio meio ambiente ( $P<0,001$ ). Na comparação intergrupos não foram encontradas diferenças significantes nos valores da CVF ( $P=0,721$ ).  $VEF_1$  ( $P=0,323$ ) e  $VEF_1/CV\%$  ( $P=0,239$ ). **Conclusão:** Os resultados mostraram que o método Pilates teve efeito na recuperação da função pulmonar, da força muscular respiratória e nos componentes bioquímicos, hemácias, plaquetas, ácido úrico, albumina, colesterol HDL, T3 total, T4 livre, AST, ALT e vitamina D. Na avaliação da QV, o método Pilates melhorou nos domínios: físico, psicológico, relações sociais, meio ambiente e autoavaliação.

**Palavras-chave:** SARS-CoV-2. Técnicas de Exercício e de Movimento. Parâmetros bioquímicos. Qualidade de vida. Dor. Capacidade respiratória máxima.

## ABSTRACT

**Introduction:** Covid-19 and its etiological agent, SARS-CoV-2 identified in December 2019 in China, in the city of Wuhan, has spread throughout the world, despite the strategies adopted by the Chinese government to prevent this epidemiological phenomenon. Covid-19 is an epidemic disease with a high associated mortality rate, with, among other consequences, reduced breathing capacity and shortness of breath. Physical exercise proved to be a strong ally as an auxiliary therapy for Covid-19 and among the training methods, the Pilates. **Objective:** To evaluate and compare the effects of the Mat Pilates method on lung function, respiratory muscle strength, motor skills, mass and Body Mass Index (BMI), biochemical variables, quality of life (QoL) and pain in obese people recovered from covid -19 and obese people who have not contracted covid-19. **Methodology:** 54 subjects (18 to 60 years old), obese (BMI: >30), without locomotion disorders and with controlled pre-existing diseases (diabetes and hypertension) participated in the study, divided into 2 experimental groups: Solo Pilates Group with Covid -19 (GPS+Covid-19; n = 26) and, Solo Pilates Group without Covid-19 (GPS; n = 27) who performed, 2x/week, 36 sessions of the Pilates method, whose training was divided into two phases: A (22 exercises) and B (18 exercises). Data were analyzed in SPSS (23.0), using the following Student's t test and Wilcoxon for intragroup comparison, and independent Student's t test and Mann-Whitney test, in addition to Fisher's test for comparison between pairs, considering  $P \leq 0,05$ . **Results:** Significant differences were observed in the variables Forced Vital Capacity (FVC:  $P=0.001$ ), Forced Expiratory Volume ( $FEV_1$ :  $P=0.001$ ) and in the  $FEV_1/VC\%$  ratio:  $P<0.001$ ) in the comparison before and after 36 sessions of GPS+Covid-19 exercise, and also in the comparison of the FVC: ( $P=0.023$ ), the  $FEV_1$  ( $P=0.040$ ) and the  $FEV_1/VC\%$  ratio ( $P=0.035$ ) in the GPS. Regarding the biochemical variables, significant increases were found for red blood cells ( $P<0.001$ ), platelets ( $P<0.001$ ), albumin ( $P=0.011$ ), HDL cholesterol ( $P=0.030$ ) and vitamin D ( $P<0.001$ ), for the variables uric acid ( $P<0.003$ ), TGO ( $P=0.007$ ) and TGP ( $P=0.028$ ) a significant decrease, in motor tests a significant improvement was found in flexibility ( $P<0.001$ ), balance ( $P=0.025$ ), agility ( $P<0.001$ ), cardiorespiratory capacity ( $P=0.002$ ) and decrease in pain ( $P<0.001$ ), with no significant decrease in body mass and BMI for GPS+Covid-19. For GPS, red blood cells ( $P<0.001$ ), HDL cholesterol ( $P<0.001$ ) and albumin ( $P=0.032$ ) had significant increases, while for: uric acid ( $P<0.001$ ), triglycerides ( $P<0.001$ ) and T3 total ( $P<0.001$ ) there was a significant decrease. For

quality of life, in the GPS+covid-19, significant differences were found in the physical (P=0.018), psychological (P<0.001), social relationships (P<0.001), environment (P<0.001) and self-assessment domains for QOL (P<0.001), while for GPS there was only a significant difference in the environment domain (P<0.001). In the intergroup comparison, no significant differences were found in FVC values (P=0.721). FEV<sub>1</sub> (P=0.323) and FEV<sub>1</sub>/CV% (P=0.239). **Conclusion:** The results showed that the Pilates method had an effect on the recovery of lung function, respiratory muscle strength and biochemical components, red blood cells, platelets, uric acid, albumin, HDL cholesterol, total T3, free T4, TGO, TPG and vitamin D In assessing QoL, the Pilates method improved in the domains: physical, psychological, social relationships, environment and self-assessment.

**Keywords:** SARS-CoV-2. Exercise and Movement Techniques. Biochemistry. Quality of life. Ache. Maximum breathing capacity.

## RESUMEN

**Introducción:** El Covid-19 y su agente etiológico, el SARS-CoV-2 identificado en diciembre de 2019 en China, en la ciudad de Wuhan, se ha extendido por todo el mundo, a pesar de las estrategias adoptadas por el gobierno chino para prevenir este fenómeno epidemiológico. El Covid-19 es una enfermedad epidémica con una alta tasa de mortalidad asociada, con, entre otras consecuencias, reducción de la capacidad respiratoria y dificultad para respirar. El ejercicio físico demostró ser un fuerte aliado como terapia auxiliar para el Covid-19 y entre los métodos de entrenamiento, el método Pilates. **Objetivo:** Evaluar y comparar los efectos del método Mat Pilates sobre la función pulmonar, fuerza muscular respiratoria, motricidad, masa e Índice de Masa Corporal (IMC), variables bioquímicas, calidad de vida (CV) y dolor en personas obesas recuperadas de covid -19 y personas obesas que no hayan contraído covid-19. **Metodología:** Participaron del estudio 54 sujetos (18 a 60 años), obesos (IMC: >30), sin trastornos de la locomoción y con enfermedades preexistentes controladas (diabetes e hipertensión), divididos en 2 grupos experimentales: Grupo Solo Pilates con Covid -19 (GPS+Covid-19; n = 26) y, Grupo Solo Pilates sin Covid-19 (GPS; n = 27) que realizaron, 2x/semana, 36 sesiones del método Pilates, cuyo entrenamiento se dividió en dos fases: A (22 ejercicios) y B (18 ejercicios). Los datos fueron analizados en SPSS (23.0), utilizándose las siguientes pruebas t de Student y Wilcoxon para comparación intragrupo, y t de Student independiente y prueba de Mann-Whitney, además de la prueba de Fisher para comparación entre pares, considerando  $P \leq 0,05$ . **Resultados:** Se observaron diferencias significativas en las variables Capacidad Vital Forzada (FVC:  $P=0,001$ ), Volumen Espiratorio Forzado (VEF:  $P=0,001$ ) y en la relación VEF/VC%:  $P < 0,001$ ) en la comparación antes y después de 36 años. sesiones de ejercicio GPS+Covid-19, y también en la comparación de la FVC: ( $P=0,023$ ), el VEF<sub>1</sub> ( $P=0,040$ ) y el cociente VEF<sub>1</sub>/VC% ( $P=0,035$ ) en el GPS. En cuanto a las variables bioquímicas, se encontraron aumentos significativos de glóbulos rojos ( $P < 0,001$ ), plaquetas ( $P < 0,001$ ), albúmina ( $P=0,011$ ), colesterol HDL ( $P=0,030$ ) y vitamina D ( $P < 0,001$ ), por las variables ácido úrico ( $P < 0,003$ ), TGO ( $P=0,007$ ) y TGP ( $P=0,028$ ) una disminución significativa, en las pruebas motoras se encontró una mejora significativa en flexibilidad ( $P < 0,001$ ), equilibrio ( $P=0,025$ ), agilidad ( $P < 0,001$ ), capacidad cardiorrespiratoria ( $P=0,002$ ) y disminución del dolor ( $P < 0,001$ ), sin disminución

significativa de masa corporal e IMC para GPS+Covid-19. Para GPS, glóbulos rojos ( $P < 0,001$ ), colesterol HDL ( $P < 0,001$ ) y albúmina ( $P = 0,032$ ) tuvieron incrementos significativos, mientras que para: ácido úrico ( $P < 0,001$ ), triglicéridos ( $P < 0,001$ ) y T3 total ( $P < 0,001$ ) hubo una disminución significativa. Para la calidad de vida, en el GPS+covid-19 se encontraron diferencias significativas en el aspecto físico ( $P = 0,018$ ), psicológico ( $P < 0,001$ ), relaciones sociales ( $P < 0,001$ ), entorno ( $P < 0,001$ ) y autoconocimiento. los dominios de evaluación para CDV ( $P < 0,001$ ), mientras que para GPS solo hubo una diferencia significativa en el dominio ambiental ( $P < 0,001$ ). En la comparación intergrupos no se encontraron diferencias significativas en los valores de FVC ( $P = 0,721$ ).  $VEF_1$  ( $P = 0,323$ ) y  $VEF_1/\%CV$  ( $P = 0,239$ ). **Conclusión:** Los resultados mostraron que el método Pilates tuvo efecto en la recuperación de la función pulmonar, fuerza muscular respiratoria y componentes bioquímicos, glóbulos rojos, plaquetas, ácido úrico, albúmina, colesterol HDL, T3 total, T4 libre, TGO, TPG y vitamina D en la evaluación de la CV, el método Pilates mejoró en los dominios: físico, psicológico, relaciones sociales, ambiente y autoevaluación.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2. Técnicas de ejercicio y movimiento. Bioquímica. Calidad de vida. Dolor. Máxima capacidad de respiración.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Modelo Biopsicossocial CIF.....	27
Figura 2 –	Fluxograma da amostra.....	33
Figura 3 –	Sentar e Alcançar.....	36
Figura 4 –	Teste de Apoio Unipodal.....	36
Figura 5 –	<i>Time Upe and Go Test</i> .....	38
Figura 6 –	Teste Sentar e Levantar.....	38
Figura 7 –	Escala Visual Analógica (EVA).....	40
Figura 8 –	Comparação dos valores da espirometria (CVF, VEF1 e VEF1/CV%) pré e pós treinamento do método Pilates Solo no GPS+covid-19.....	44
Figura 9 –	Comparação dos valores da espirometria (CVF, VEF1 e VEF1/CV%) pré e pós treinamento do método Pilates Solo no GPS.....	46
Figura 10 –	Comparação entre os GPS+covid-19 x GPS dos valores pré e pós treinamento do método Pilates Solo sobre a espirometria (CVF, VEF1 e VEF1/CV%).....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diminuição na expectativa de vida atrelada a fatores de risco para doenças crônicas.....	26
Tabela 2 – Dados demográficos dos grupos do presente estudo.....	44
Tabela 3 – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis antropométricas e testes motores do GPS+covid-19.....	47
Tabela 4 – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis antropométricas e testes motores do GPS.....	48
Tabela 5 – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis bioquímicas do GPS+covid-19.....	49
Tabela 6 – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis bioquímicas do GPS.....	50
Tabela 7 – Comparação pré e pós-intervenção, da qualidade de vida (QV) no GPS+covid-19.....	51
Tabela 8 – Comparação pré e pós-intervenção, da qualidade de vida (QV) no GPS.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACC	<i>American College of Cardiology</i>
ACE2	Angiotensin Converting Enzyme 2
AHA	<i>American Heart Association</i>
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>
Covid-19	Doença pelo SARS-CoV-2
CoVs	Coronavírus
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CV	Capacidade Vital
CVF	Capacidade Vital Forçada
CXCL10	Quimiocina com motivo C-X-C 10
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
GPS	Grupo Pilates Solo sem covid-19
G-CSF	<i>Granulocyte colony-stimulating factor</i>
GPS+covid	Grupo Pilates Solo com covid-19
HFSA	<i>Heart Failure Society of America</i>
IFN- $\alpha$	<i>Interferon-alfa</i>
IL-1	Interleucina-1
IMC	Índice de Massa Corporal
MCP-1	<i>Monocyte chemoattractant protein-1</i>
MERS-CoV	<i>Middle East Respiratory Syndrome</i>
MIP-1 $\alpha$	Proteínas Inflamatórias de Macrófagos-1 alpha
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCR	Proteína C-reativa
PE <sub>máx</sub>	Pressão Expiratória Máxima
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PI <sub>máx</sub>	Pressão Inspiratória Máxima
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
QV	Qualidade de Vida

ReBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RNA	Ácido Ribonucleico
SARS-CoV	Síndrome Respiratória Aguda Grave pelo Covid
SES-PE	Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE	Termos de Consentimento Livre Esclarecido
TC6M	Teste de Caminhada de 6 Minutos
TGF	<i>transforming growth factor</i>
TNF	<i>tumor necrosis factor</i>
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VEF	Volume Expiratório Forçado
VR	Volume Residual
WHOQOL	<i>World Health Organization Quality of Life</i>

## Sumário

<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	16
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 PROBLEMÁTICA.....	20
1.3 HIPÓTESES.....	21
1.4 OBJETIVOS.....	22
1.4.1 <i>Geral</i> .....	22
1.4.2 <i>Específicos</i> .....	22
<b>2 - REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	23
2.1 COVID-19.....	23
2.2 OBESIDADE.....	24
2.3 CAPACIDADE FUNCIONAL.....	27
2.4 PILATES.....	28
<b>3 - MÉTODOS</b> .....	30
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	30
3.2 LOCAL DA PESQUISA.....	31
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	31
3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	31
3.5 ASPECTOS ÉTICOS.....	31
3.6 TAMANHO DA AMOSTRA.....	32
3.7 PROTOCOLOS.....	33
3.7.1 <i>Espirometria</i> .....	33
3.7.2 <i>Teste de 6 minutos</i> .....	34
3.7.3 <i>Flexibilidade</i> .....	35
3.7.4 <i>Equilíbrio</i> .....	36
3.7.5 <i>Funcionalidade</i> .....	37
3.7.6 <i>Força de Membro Inferior</i> .....	37
3.7.7 <i>Antropometria</i> .....	38
3.7.8 <i>Análise bioquímica</i> .....	38
3.7.9 <i>Qualidade de vida</i> .....	39
3.7.10 <i>Dor</i> .....	39

3.8 ELENCO DE VARIÁVEIS .....	40
3.8.1 Variável independente.....	40
3.8.2 Variáveis dependentes.....	40
3.9 PROTOCOLO DE TREINO.....	41
3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	42
<b>4 - RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
<b>5 - DISCUSSÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>6 - CONCLUSÃO .....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>56</b>
APÊNDICE A – Protocolo de Exercícios Pilates Solo .....	68
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	73
ANEXO A – Questionário de Qualidade de Vida – WHOQOL-BREF.....	76
ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP do Hospital das Clínicas da UFPE .	80
ANEXO C – Parecer Consubstanciado do CEP do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba.....	84



## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - JUSTIFICATIVA

A Covid-19 e seu agente etiológico, a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2) foram identificados em dezembro de 2019 na China (Wuhan) e a infecção se disseminou por todo o mundo, apesar das estratégias adotadas pelo governo chinês para impedir esse fenômeno epidemiológico (JIMÉNEZ-PAVÓN; CARBONELL-BAEZA; LAVIE, 2020). Os surtos anteriores e mais expressivos de outras espécies de Coronavírus (CoVs) incluem a SARS-CoV e a *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS)-CoV, que foram anteriormente caracterizados como agentes que ainda representam uma grande ameaça à saúde pública (ROTHAN; BYRAREDDY, 2020).

Segundo o Ministério da Saúde, até o dia 30 de novembro de 2022, no mundo, 642.628.786 casos confirmados de COVID-19 com 6.633.138 óbitos. O Brasil na ocasião era o 5º país em número de casos confirmados e de óbitos, com 35.227.599 e 689.665, respectivamente, com taxa de letalidade global de 1,95%. O Nordeste é a terceira região mais afetada, em número de casos confirmados, com 6.993.449 e a segunda maior em número de óbitos com 132.833. A Bahia é o estado da região com maior número de casos confirmados (1.717.792), e Pernambuco, aparece em terceiro (BRASIL, 2022). De acordo com a Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES-PE, 2022), o estado registrou 1.084.285 casos confirmados, 60.232 graves e 1.024.053 leves e 22.472 óbitos, com uma taxa de letalidade de 2,07%.

A infecção pelo SARS-CoV-2 é caracterizada por uma grande replicação do vírus nas células epiteliais respiratórias, podendo causar uma inflamação aguda e doença respiratória grave. No local da infecção, são produzidas citocinas pró-inflamatórias que podem agravar o quadro clínico da doença (CONTI *et al.*, 2020). Entre essas citocinas, o *interferon-alpha* (IFN- $\alpha$ ), o *tumor necrosis 16ator* (TNF) e a Interleucina-1 (IL-1), são de considerável importância visto que podem ser responsáveis pela gravidade da doença (BORTHWICK, 2016; CONTI *et al.*, 2020). A hiperinflação causada por vírus com liberação de citocinas pode levar à inflamação vascular, inflamação do miocárdio, um estado hipercoagulável e supressão miocárdica direta. Além disso, outras consequências sistêmicas da infecção por covid-



19, incluindo sepse e coagulação intravascular disseminada, também podem mediar lesão cardíaca (LEVI; POLL; BÜLLER, 2004. PRABHU, 2004)

De acordo com Lei *et al.* (2020), a perda da função pulmonar em casos de COVID-19 pode ser de 20 a 30%, e essa diminuição pode continuar mesmo após o paciente estar recuperado da doença. Segundo Luzi e Radaelli (2020), esse quadro pode ser ainda pior em sujeitos obesos devido a dinâmica de ventilação pulmonar, nesses sujeitos, apresentando mobilidade diafragmática reduzida e aumento, relativo, no espaço morto anatômico, porém, pouco se sabe, ainda, sobre os efeitos crônicos de pacientes recuperados da Covid-19, principalmente na função pulmonar e memória imunológica.

Histologicamente, a Síndrome Respiratória Aguda (SARS) e a marca registrada da fase inicial da Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) é o dano alveolar difuso com edema, hemorragia e deposição de fibrina intralveolar, conforme descrito por Katzenstein *et al.* (1976). O dano alveolar difuso é um achado inespecífico, uma vez que pode ter causas não infecciosas ou infecciosas, incluindo Coronavírus da MERS-CoV e SARS-CoV-2 (ALSAAD *et al.*, 2018).

No estudo de Zhang *et al.* (2013), propuseram que a resistência à leptina (um dos principais reguladores da maturação, desenvolvimento e função das células B) era um cofator da influenza A do tipo H1N1 de 2009 levando a um comprometimento das alterações numéricas e funcionais de células T CD8+ de memória e na diminuição da eficácia da vacina para H1N1 (KARLSSON; SHERIDAN; BECK, 2010; PARK *et al.*, 2018).

Segundo Muscogiuri *et al.* (2020), as comorbidades relacionadas à obesidade também podem representar um fator de risco adicional para complicações da covid-19, no entanto, atualmente, não existem dados suficientes para apoiar esta hipótese e, portanto, a *American Heart Association* (AHA), a *Heart Failure Society of America* (HFSA) e o *American College of Cardiology* (ACC) recomendaram a continuação dos medicamentos, tais como: Bloqueador do Receptor da Angiotensina (BRA) e inibidor da Enzima de Conversão da Angiotensina (ECA) para pacientes que já os recebem por insuficiência cardíaca, hipertensão ou cardiopatia isquêmica. Além disso, indivíduos com obesidade geralmente sofrem de broncopatia obstrutiva crônica, asma, síndrome de hipoventilação, apneia obstrutiva do sono e outras anomalias



mecânicas devido ao excesso de massa de gordura torácica e abdominal que pode ser um fator favorável para complicações respiratórias (RABEC *et al.*, 2011).

Estudos de acompanhamento mostraram que, após a alta, os pacientes com SARS-CoV ainda podem sofrer de sinais e sintomas, como: disfunção pulmonar restritiva, palpitações, tremores nas mãos e dispneia por esforço, os quais afetam suas atividades diárias e prejudicam sua qualidade de vida (HUI *et al.*, 2005). Além disso, um acompanhamento de pacientes com SARS-CoV-2 mostrou que os sobreviventes apresentaram incapacidade funcional persistente um ano após a alta da Unidade de Terapia Intensiva/UTI (HERRIDGE *et al.*, 2003).

Está claro na literatura que a obesidade é um fator de risco adicional para a Covid-19, o que pode levar à necessidade de ventilação mecânica em unidades de terapia intensiva e morte prematura (DIETZ; SANTOS-BURGOA, 2020; FINER *et al.*, 2020; SCHEEN, 2020; STEFAN *et al.*, 2020; YANG; HU; ZHU). Os mecanismos subjacentes são múltiplos: alteração do desempenho respiratório, presença de comorbidades como diabetes, hipertensão ou apneia obstrutiva do sono, finalmente respostas imunológicas inadequadas e excessivas, possivelmente agravadas por depósitos ectópicos de gordura intratorácica (SCHEEN, 2020).

A obesidade inibe as respostas de células T CD8+ específicas do vírus e as respostas de anticorpos à vacina da influenza; novamente uma funcionalidade de macrófagos abaixo do ideal é característica de maturação do hospedeiro no obeso pode contribuir para a fraca resposta da vacina (HONCE; SCHULTZ-CHERRY, 2019).

Atualmente, a obesidade pode ser considerada como uma das maiores preocupações da saúde pública mundial, essa, podendo ser caracterizada pelo acúmulo de tecido adiposo, proveniente do desbalanceamento do consumo e gasto energético, exercendo assim, influência direta nas doenças cardiovasculares, por meio do efeito negativo em grande parte dos fatores responsáveis por aumentar seu risco: dislipidemia, diabetes tipo 2, hipertensão e adaptação estrutural cardiovascular (GOODARZI, 2018).

A obesidade em adultos, está relacionada com a diminuição da capacidade funcional considerando os níveis de inatividade física nas realizações das suas atividades diárias, impactando diretamente na sua qualidade de vida (JENKINS, 2004; REYNOLDS; SAITO; CRIMMINS, 2005). No contexto do nível de atividade física, existe um corpo de conhecimento evidenciando em relação a epidemia em questão



(FONSECA-JUNIOR *et al.*, 2013; ROONEY; WEBSTER; PAUL, 2020). Contudo, com base nos efeitos deletérios provenientes do quadro de obesidade, se faz necessária uma proposta de intervenção que busque analisar a anormalidade metabólica em determinado indivíduo, que depende da predisposição genética e fatores ligados ao estilo de vida, tais como: padrão dietético, sedentarismo e obesidade, que caracterizam a natureza multifatorial da patogênese da Síndrome Metabólica (CARVALHO *et al.*, 2006).

O método Pilates, por meio da sua filosofia e seus objetivos nos exercícios respiratórios, consegue potencializar a capacidade de oxigenação do corpo, adicionando, assim, a capacidade respiratória, induzindo-a a uma mecânica mais precisa e a educação dos músculos respiratórios.

Os exercícios do Pilates auxiliam a aprimorar a mobilidade da caixa torácica, abrandam a tensão dos músculos cervicais e dos músculos respiratórios acessórios, acrescentando assim a capacidade de oxigenação. Os objetivos basais do protocolo de educação e treinamento respiratório, no Pilates, é minimizar as dispneias e diminuir quadros de ansiedades provocados pelo medo da falta de ar (ALAVARCE, 2022).

As respostas neurofisiológicas do Pilates são favoráveis, assim como as de qualquer outro exercício físico executado, em nível moderado e, com continuidade: aumento da capacidade cardiorrespiratória. Alguns estudos relatam que pacientes com estilo de vida saudável, com prática de exercício físico regular, possuem em torno de 51% menos chances de internação durante infecção da Covid-19 (ALAVARCE, 2022). Ainda segundo o mesmo autor mostra que existe uma queda vertiginosa na capacidade física após infecção, e que essa melhora pode chegar a variar de 1 a 2 anos, por isso concluem que o exercício físico é fundamental na manutenção da saúde em pacientes pós-Covid-19.

Nesta epidemia de Covid-19, também foram relatadas taxas maiores de obesidade e obesidade grave entre pacientes com Covid-19, em relação aos controles (Sem Covid-19). Dados chineses de 383 pacientes hospitalizados entre janeiro e fevereiro foram esquadrihados por Cai *et al.* (2020) que identificaram risco de 1,84 e 3,40 vezes maior de desenvolvimento da Covid-19 grave em pacientes com sobrepeso e obesos, respectivamente, quando comparados aos pacientes com Índice de Massa Corporal (IMC) normal.



O sobrepeso e a obesidade são comuns em pessoas com dor crônica, juntos, eles sugerem uma possível influência recíproca, mas relativamente poucos estudos consideram a obesidade e a dor de forma abrangente a respeito a tais inter-relações. Além disso, outras evidências também sugerem que pessoas com obesidade são mais sensíveis à dor (MCKENDALL; HAIER, 1983), o que pode tornar a população mais facilmente afetada pela sensação de dor aguda, aumentando assim a complexidade das influências combinadas da dor e da massa corporal.

Outro fator importante é investigar a qualidade de vida (QV) visto que cada vez mais ela vem sendo utilizada na avaliação das condições de vida urbana referindo-se à saúde, conforto e bens materiais de uma dada população, delineando situações nas quais, sob diversas ópticas, busca-se criar condições que acrescentem valor e qualidade à vida das pessoas (BAGHERZADEH-RAHMANI *et al.*, 2022)

Paralelamente, um dos mecanismos mais importantes subjacentes à gravidade da doença pulmonar na Covid-19 é representado pela “tempestade de citocinas” que pode levar à síndrome do desconforto respiratório agudo ou até à falência de múltiplos órgãos (MUSCOGIURI *et al.*, 2020). Dessa forma é importante estabelecer novas formas de terapias como as estratégias não farmacológicas que auxiliem no tratamento de pessoas que perderam parte da capacidade pulmonar durante a fase da doença pelo SARS-CoV-2, assim como o processo inflamatório e QV.

## 1.2 - PROBLEMÁTICA

Diante desses números, faz-se necessário entender como a covid-19 atua no sistema imune. O contágio se inicia pelo trato respiratório, quando o vírus entra pela boca e nariz a partir do contato com uma pessoa infectada. Nessa fase inicial, ele começa a se multiplicar no organismo, de maneira desenfreada e, nem sempre apresentando sintomas, o vírus SARS-CoV-2 é envelopado por um receptor chamado Spike, que quando chega na superfície celular do corpo humano se liga a uma célula qualquer e se multiplica dentro dela, por meio da *Angiotensin Converting Enzyme 2* (ACE2), que após a fusão é mediada na membrana celular, liberando o nucleocapsídeo viral dentro da célula para replicação subsequente (TORTORICI; VEESLER, 2019).



As células alvo que expressam ACE2, no corpo humano, incluem as do coração, pulmões e tubo digestivo. Mais de 7,5% das células do miocárdio têm expressão de ACE2 positiva, com base no sequenciamento de RNA de uma única célula, mediando a entrada do SARS-CoV-2 nos cardiomiócitos e, conseqüentemente, causando cardiotoxicidade direta (ZOU *et al.*, 2020).

Notoriamente, fatores comportamentais, medicamentosos e intervenções cirúrgicas possibilitam e configuram um tratamento da obesidade mediante os seus graus de complicações metabólicas.

Para combater as sequelas deixadas pelo SARS-CoV-2 no sistema respiratório e melhorar a QV das pessoas, foi escolhido, intencionalmente, o método por ser uma alternativa interessante, pois, de acordo com Wells, Kolt e Bialocerkowski (2012) e Jesus *et al.* (2015), o fundamento tradicionalmente conhecido do método Pilates é o controle da respiração, visto que durante todo o exercício o indivíduo tem controle, tanto na inspiração quanto na expiração, por meio do princípio da respiração, fornecendo um benefício na ventilação e coordenação dos exercícios, proporcionando assim, uma melhor mobilidade da caixa torácica.

Diante do exposto, a questão problema do presente estudo é: Será que o método Pilates Solo melhora a função pulmonar, motora (funcionalidade e força dos membros inferiores), a qualidade de vida e diminui o processo inflamatório e o nível de dor em obesos recuperados da Covid-19?

### 1.3 - HIPÓTESES

Considerando como critério de rejeição e aceitação o nível de significância de  $P \leq 0,05$ , as hipóteses são descritas na forma nula ( $H_0$ ) e experimental ( $H_1$ ):

$H_0$ : O método Pilates não promove ganhos da função pulmonar, motora e da qualidade de vida (QV), nem diminui o processo inflamatório e dor em pessoas obesas recuperados da Covid-19.

$H_1$ : O método Pilates promove ganhos da função pulmonar, motora e da qualidade de vida (QV), diminui o processo inflamatório e dor em pessoas obesas recuperados da Covid-19.



## 1.4 - OBJETIVOS

### 1.4.1 - Geral

Analisar os efeitos do método Pilates Solo na função pulmonar, motora, antropometria, qualidade de vida (QV), e no processo inflamatório e dor em pessoas obesas recuperadas da Covid-19.

### 1.4.2 - Específicos

- Avaliar os efeitos do método Pilates Solo, antes e após 36 sessões de treino, na função pulmonar (Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Respiratório Máximo força respiratória, Volume Expiratório Forçado no primeiro minuto (VEF<sub>1</sub>) e relação VEF<sub>1</sub>/CV% em pessoas obesas recuperadas da Covid-19;
- Analisar os efeitos do método Pilates Solo, antes e após 36 sessões de treino, em testes funcionais, antropometria e sobre o grau de dor de pessoas obesas recuperadas da Covid-19;
- Identificar os efeitos do método Pilates Solo, antes e após 36 sessões de treino nas variáveis bioquímicas (hemácias, leucócitos, plaquetas, ácido úrico, albumina, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol VLDL, triglicerídeos, T3 total, T4 livre, TGO, TGP e vitamina D) em pessoas obesas recuperadas da Covid-19;
- Verificar os efeitos do método Pilates Solo, antes e após 36 sessões de treino, sobre a QV de pessoas recuperadas da Covid-19;
- Comparar os efeitos do método Pilates Solo entre obesos recuperados da Covid-19 e obesos sem Covid-19 sobre a função pulmonar (CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CV%), antes e após 36 sessões de treino.



## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 - Covid-19

A apresentação clínica mais comum para Covid-19 é febre, tosse seca e diarreia (DE CHANG *et al.*, 2020). Pacientes com pneumonia pela Covid-19 apresentam: fadiga, dispneia, dificuldade em respirar e sintomas semelhantes aos do vidro fosco nos pulmões e, em casos graves, a dispneia, geralmente, ocorre uma semana após o início da doença e alguns pacientes podem progredir rapidamente para SARS, choque séptico, acidose metabólica refratária e distúrbios da coagulação (DIAO *et al.*, 2020; GUAN *et al.*, 2020; HUANG *et al.*, 2020).

Muitos jovens com infecção por covid-19 parecem desenvolver uma doença relativamente leve e se recuperar, quase completamente, depois de 5 a 7 dias. No entanto, um risco aparente aumentado de deterioração adicional foi relatado que, entre o 7º e 9º dias, com sujeitos desenvolvendo manifestações mais fulminantes do trato respiratório inferior e exigindo cuidados médicos mais intensos (HULL; LOOSEMORE; SCHWELLNUS, 2020).

Durante a infecção por SARS-CoV-2, as respostas imunes (inata e adaptativa) são necessárias para a eliminação, bem-sucedida, do vírus e devem ser, adequadamente, controladas para minimizar os danos imunopatológicos (MEHTA *et al.*, 2020). As citocinas são importantes mediadores da resposta inflamatória. Enquanto algumas delas promovem inflamação, tais como: Interleucina (IL)-1, IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$ , Interferon (IFN)- $\gamma$ , Fator de Transformação do Crescimento beta (TGF- $\beta$ ), promovem inflamação, outras como, a IL-4 e IL-10, têm efeito anti-inflamatório (LAGUNAS-RANGEL; CHÁVEZ-VALENCIA, 2020). Ainda segundo Mehta *et al.* (2020), pacientes com COVID-19 grave, semelhante a pacientes com SARS e MERS, podem ter uma síndrome de tempestade de citocinas caracterizada por um aumento de IL-2, IL-6, IL-7, Fator Estimulador de Colônias Granulocitárias (G-CSF), Quimiocina com motivo C-X-C 10 (CXCL10), *Monocyte chemoattractant protein-1* (MCP-1), Proteínas Inflamatórias de Macrófagos-1 alpha (MIP-1 $\alpha$ ) e TNF- $\alpha$ , IL-6, sugerindo que a mortalidade poderia ser causada por hiperinflamação viral que agrava os danos nos pulmões.



A interação entre a sinalização de IFN- $\gamma$  e IL-6 contribui para o recrutamento rápido e a eliminação oportuna de neutrófilos, controlando a infecção e a resolução da inflamação aguda, bem como a transição entre imunidade inata e adquirida (MCLOUGHLIN *et al.*, 2003). Os pacientes em estado grave com Covid-19 têm uma proporção mais alta de IL-6/IFN- $\gamma$  do que os pacientes em estado moderado (MEHTA *et al.*, 2020).

Embora o SARS-CoV-2 seja notoriamente contagioso, também parece ser, preferencialmente, virulento entre adultos mais velhos (> 60 anos) com comorbidades existentes, incluindo: obesidade, hipertensão e diabetes. Isso seria esperado, já que se sabe que a doença visível ou oculta aumenta a vulnerabilidade às infecções (CARTER; BARANAUSKAS; FLY, 2020). Segundo o mesmo estudo, dependendo da gravidade dos sintomas, alguns pacientes apresentam problemas respiratórios e/ou cardíacos agudos, necessitando de ventilação mecânica e internações prolongadas.

A Covid-19 é uma doença com caráter epidêmico com elevada taxa de mortalidade associada a respiração pulmonar, tendo como consequência a redução da capacidade de respiração e falta de ar. Existe uma estimativa que 50% da população brasileira seja contaminada pelo vírus Covid-19 e, desse total, mais da metade não vai apresentar sintomas, e que 15% de pessoas irão apresentar sintomas terão necessidade de internação hospitalar devido ao estado grave (BRASIL, 2020).

## 2.2 - OBESIDADE

A obesidade está, particularmente, associada a distúrbios respiratórios, como: doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma, apneia obstrutiva do sono e doença embólica pulmonar (McCLEAN *et al.*, 2008). De Heredia; Gómez-Martínez; Marcos (2012), complementam que existe um componente inflamatório durante o processo de obesidade, no qual encontram-se níveis circulantes mais altos de proteínas inflamatórias, mas atualmente acredita-se que a inflamação se origina localmente no tecido adiposo como consequência da deposição excessiva de gordura e que mais tarde atinge a circulação sistêmica. No estado basal, pacientes obesos têm uma maior concentração de várias citocinas pró-inflamatórias como TNF- $\alpha$ , MCP-1 e IL-6, produzidas, principalmente, por tecido adiposo visceral e subcutâneo, levando a um defeito na imunidade inata (RICHARD *et al.*, 2017). Além disso, em



alguns pacientes foi observada uma correlação com o início e a progressão da doença inflamatória intestinal e da obesidade, apoiando ainda mais a hipótese de que a ativação incongruente do sistema imunológico na obesidade pode estar implicada no aparecimento ou agravamento de distúrbios crônicos (BOUTROS; MARON, 2011).

Quando um antígeno é apresentado, a inflamação crônica relacionada à obesidade causa uma ativação reduzida de macrófagos e uma produção de citocinas pró-inflamatórias embotadas após a estimulação de macrófagos (AHN *et al.*, 2015). Sujeitos obesos (Índice de Massa Corporal [IMC]  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) apresentaram acréscimo de hospitalizações e morte por infecção por influenza durante a epidemia de H1N1 em 2009 (KIM *et al.*, 2012; KWONG; CAMPITELLI; ROSELLA, 2011). O Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) concluiu que esse aumento foi causado pelo excesso de tecido adiposo nas respostas imunes no pulmão (CDC, 2009).

Uma metanálise publicada por (STRINGHINI *et al.*, 2017) composta de 48 estudos (tabela 1), que analisou fatores, tais como: atividade física, fumo, hipertensão, alcoolismo, diabetes e obesidade, quantificando a taxa de redução da expectativa de vida total para cada fator de risco e, destacando o fumo (que leva a hipertensão) e a diabetes como comorbidades comumente associadas ao quadro de obesidade aumentando assim o risco a saúde do paciente obeso.

**Tabela 1** – Diminuição na expectativa de vida atrelada a fatores de risco para doenças crônicas

<b>Fatores de risco</b>	<b>Redução em anos</b>
Fumo	4,8
Diabetes	3,9
Inatividade física	2,4
Status socioeconômico	2,1
Hipertensão	1,6
Obesidade	0,7

Fonte: Adaptado de Stringhini *et al.* (2017)

A obesidade, pode promover inúmeras complicações à saúde do indivíduo, tendo suas manifestações agravadas de acordo com o grau de alguns sintomas presentes que podem estar relacionados a: 1) modificação da distribuição de gordura; 2) taxa triglicérides; 3) ao perfil lipídico; 4) ao valor da glicemia e; 5) a pressão arterial, os quais podem ocasionar quadros de dislipidemia, hiperglicemia, hiperinsulinemia e hipertensão (STEFAN *et al.*, 2020). O agravamento desses quadros está associado as comorbidades presentes no paciente obeso, as quais, podem se manifestar nos sistemas cardiovascular, respiratório, gastrointestinal, endocrinometabólico, renal e musculoesquelético. A literatura é vasta sobre o assunto, e a escolha do tratamento pode abranger várias vertentes, em destaque a prática da atividade física, terapias comportamentais, ação medicamentosa, hábitos alimentares e, por fim, a intervenção cirúrgica (STEFAN *et al.*, 2020).

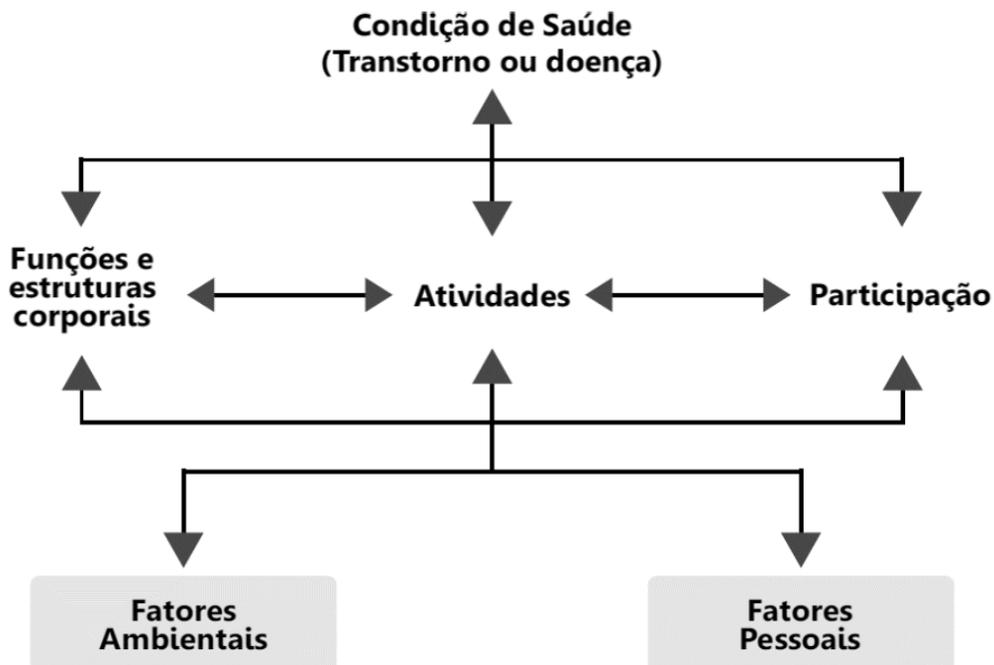
Sendo assim, as intervenções voltadas para o estilo de vida ativo parecem ser úteis para melhorar a condição inflamatória, como fatores ambientais, por exemplo, atividade física, podem neutralizar as consequências do excesso de gordura corporal (DE HEREDIA; GÓMEZ-MARTÍNEZ; MARCOS, 2012). De fato, o estudo AFINOS revelou que os níveis séricos de PCR, C3 e C4 não estavam apenas associados, positivamente, à gordura corporal, mas também inversamente associados à aptidão cardiorrespiratória (MARTINEZ-GOMEZ *et al.*, 2010).

### 2.3 - CAPACIDADE FUNCIONAL

A capacidade funcional, pode ser definida como atributos relacionados à saúde que permitem ao indivíduo realizar as atividades desejadas da maneira que ele valoriza. Essa afirmação tem sua base fundada em conceitos de integralidade, um deles, apresentado por Dobson *et al.* (2013), afirmando que a capacidade funcional é um fenômeno complexo, visto que, é um constructo que possui diversas dimensões, o que torna sua quantificação desafiadora.

Na busca por avaliar, de forma integral, esse fenômeno a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2001, propôs um modelo para classificação da capacidade funcional, resultante de complexas interações entre: um variado estado de saúde, estrutura corporal e funcionalidade, participação em atividade diária, além de contextualizar todas estas interações com o ambiente – Figura 1 (RUARO *et al.*, 2012).

**Figura 1** – Modelo Biopsicossocial CIF



Fonte: RUARO *et al.* (2012)



A capacidade física e funcional do indivíduo vai se modificar ao longo da vida, sofrendo influência de diversos fatores, sendo assim, se faz necessário utilizar ferramentas que permitam comparações entre gênero, idade, nacionalidade ou qualquer outra variável (DOBSON *et al.*, 2013; RUARO *et al.*, 2012). As medidas de quantificação da capacidade funcional e aptidão física podem ser analisadas por meio da percepção do indivíduo ou de testes pré-definidos, todavia, esses valores devem ser avaliados de acordo com a definição de funcionalidade proposta (DOBSON *et al.*, 2013).

Vários estudos (BARNATO *et al.*, 2011; FONSECA-JUNIOR *et al.*, 2013; JENKINS, 2004; REYNOLDS; SAITO; CRIMMINS, 2005) mostraram que a diminuição da capacidade funcional impacta gravemente a qualidade de vida e que, segundo alguns autores (ADAMS *et al.*, 2006; JENKINS, 2004; OLSHANSKY *et al.*, 2005; REYNOLDS; SAITO; CRIMMINS, 2005) pode aumentar o risco de quedas, lesões e a probabilidade de dependência por parte do indivíduo. Na busca por diminuir os impactos da obesidade na capacidade funcional, estudos foram conduzidos com intuito de elucidar mecanismos e definir estratégias para otimização da funcionalidade, manutenção da massa magra e controle/remissão das comorbidades associadas (BATSIS *et al.*, 2017; PORTER; MCDONALD; BALES, 2014). Uma das estratégias enfatizadas como parte integrante e essencial de uma intervenção é o exercício físico, esse, possibilitando melhora na aptidão física relacionada a saúde e aos quadros clínicos associados (VILLAREAL *et al.*, 2011, 2017).

## 2.4 - PILATES

O método Pilates solo é uma técnica que visa trabalhar força, respiração, alongamento e flexibilidade, tendo o abdômen como centro de força o qual é baseado nos princípios da concentração, controle, fluidez, precisão, respiração e integração, apresentando como vantagens: estimular a circulação e melhorar o condicionamento físico, que auxiliam na prevenção de lesões e proporcionam alívio das dores (ARAÚJO *et al.*, 2012).

O *CORE*, também conhecido como “*power house*”, é o foco principal do Método Pilates e é composto pelos músculos abdominais e da região lombo-pélvica (reto abdominal, oblíquos internos e externos, transversos abdominais, músculos



paravertebrais lombares, quadrado lombar), extensores do quadril (glúteo máximo, isquiotibiais, adutor magno), flexores do quadril (iliopsoas, reto femoral, satório, tensor da fáscia lata), a musculatura do assoalho pélvico (músculos perineais) e o diafragma, que são responsáveis pela estabilização estática e dinâmica do corpo (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

O controle da respiração é fundamental durante a execução dos exercícios do Método Pilates, no qual o praticante aprende a respirar corretamente, como parte essencial de cada exercício, por meio de uma expiração forçada seguida de uma inspiração completa. Assim, a respiração adequada auxilia no controle dos movimentos (PILATES; MILLER, 2010) e, portanto, o método pode ser considerado uma estratégia indireta para o treinamento muscular respiratório.

De acordo com Alves Vaz *et al.* (2012), o método Pilates é eficaz no ganho da flexibilidade, da respiração, da força muscular e da qualidade de vida de todos os praticantes e não foram demonstrados pontos negativos, e que, segundo Jesus *et al.* (2015) por meio do princípio da respiração, poderá contribuir para uma ventilação adequada e coordenada com os movimentos, promovendo melhora na mobilidade da caixa torácica e modificação do padrão respiratório. Particularmente, o Pilates Solo inclui exercícios de resistência e alongamento sincronizados com a respiração e respeita os princípios de controle, precisão, centralização, fluidez do movimento e concentração (LIPOSCKI *et al.*, 2019).

Vários estudos têm demonstrado que os exercícios de Pilates podem aumentar: a força central (EMERY *et al.*, 2010; KLOUBEC, 2010); a flexibilidade (CRUZ-FERREIRA *et al.*, 2011; KLOUBEC, 2010; ROGERS; GIBSON, 2009); a resistência muscular (ROGERS; GIBSON, 2009) e o equilíbrio dinâmico (IREZ *et al.*, 2011; CRUZ-FERREIRA *et al.*, 2011; JESUS *et al.*, 2015; JOHNSON *et al.*, 2007), além de melhorar a postura (EMERY *et al.*, 2010), e a qualidade de vida (Rodrigues *et al.*, 2010) em adultos saudáveis. Pessoas obesas, geralmente, sofrem com deficiências nessas áreas e, portanto, provavelmente podem se beneficiar com o método Pilates Solo.

Quando a modalidade foi criada por Joseph Pilates, foi chamada de Contrologia, porém, hoje em dia existe diversos tipos de Pilates, dentre eles o Pilates Contemporâneo que não se limita apenas aos aparelhos clássicos, permitindo incrementar a prática com novos materiais, como faixas elásticas, bolas de ginástica, halteres, *bosu*, etc. Existe o Pilates Aéreo, que apesar de manter os princípios do tipo



original de Pilates, a variação aérea usa o balanço, além do Power Pilates, que é uma versão mais indicada para aqueles praticantes que buscam queimar calorias e se exercitar de forma mais intensa e enérgica. Algumas das principais características desse tipo são: a falta de descanso entre os exercícios e a flexibilidade de poder praticá-lo em qualquer lugar, inclusive em casa. Por fim, o Pilates Solo que é caracterizado por uma série de exercícios realizados no chão usando a gravidade e seu próprio peso corporal para fornecer resistência, tendo como principal objetivo, condicionar os músculos mais profundos e sustentadores do seu corpo para melhorar a postura, o equilíbrio e a coordenação.

Segundo Pestana (2011), a prática do método Pilates Solo, comparado ao exercício resistido promoveu redução significativa nos níveis séricos da Proteína C-reativa (PCR) ultrasensível, e melhorou a qualidade de vida e o equilíbrio postural em idosos, e que, de acordo com (FRANCO *et al.*, 2014), também apresentou melhora na força muscular respiratória de pacientes com fibrose cística. O estudo de JESUS *et al.* (2015), mostrou que, durante a realização dos exercícios, a estabilização da coluna vertebral promove intenso recrutamento dos músculos transverso do abdômen e oblíquo interno, especialmente quando ocorre a associação do controle respiratório ao movimento de flexão do tronco.

### **3 - MÉTODOS**

#### **3.1 - CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO**

Trata-se de um ensaio clínico, controlado, que de acordo com *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) é considerado o padrão de excelência ou padrão ouro entre todos os métodos de investigação clínica utilizados, pois é capaz de produzir evidências científicas diretas e com menor probabilidade de erro para esclarecer uma relação causa-efeito entre dois eventos (PEREIRA, 2008).



### 3.2 - LOCAL DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada no Serviço de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, no período de abril de 2021 a novembro de 2022.

### 3.3 - CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Para participar do estudo, foram selecionados sujeitos do sexo masculino e feminino: 1) clinicamente recuperados da Covid-19 com SRAG por SARS-CoV-2 confirmada por RT-PCR; 2) Idade entre 18 e 60 anos; 3) obesidade antes e após a internação (IMC: >30); 4) baixo risco de evento cardíaco isquêmico (Escore de *Framingham*); 5) sem distúrbios de locomoção; histórico de câncer de pulmão, asma brônquica, doença pulmonar obstrutiva crônica e insuficiência cardíaca; com diabetes e/ou hipertensão não controlada; 6) não terem usado protocolo de corticoide e/ou cloroquina e/ou hidroxicloroquina e; 7) nível de atividade física abaixo de 150 min/sem.

### 3.4 - CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo os sujeitos que: 1) apresentarem, durante o experimento, algum agravante cardiovascular ou osteomuscular; 2) não cumprirem 80% do programa de treino; 3) não compareceram a duas sessões de treino, seguidas ou; 4) desistiram de participar do estudo; 5) Ter sintomas e/ou positivar para Covid-19 durante o estudo.

### 3.5 - ASPECTOS ÉTICOS

Após a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas Recife – HC/EBSERH, com parecer de Nº 4.640.819 e CAAE: Nº 42687020.9.0000.8807 (Anexo B) e do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS/UFPB com Nº de parecer: 4.683.436 e do CAAE: 42687020.9.3003.5188 (Anexo C), atendendo os requisitos do Conselho Nacional de Saúde – Resolução 466/12. Além disso, o estudo foi cadastrado no Registro Brasileiro

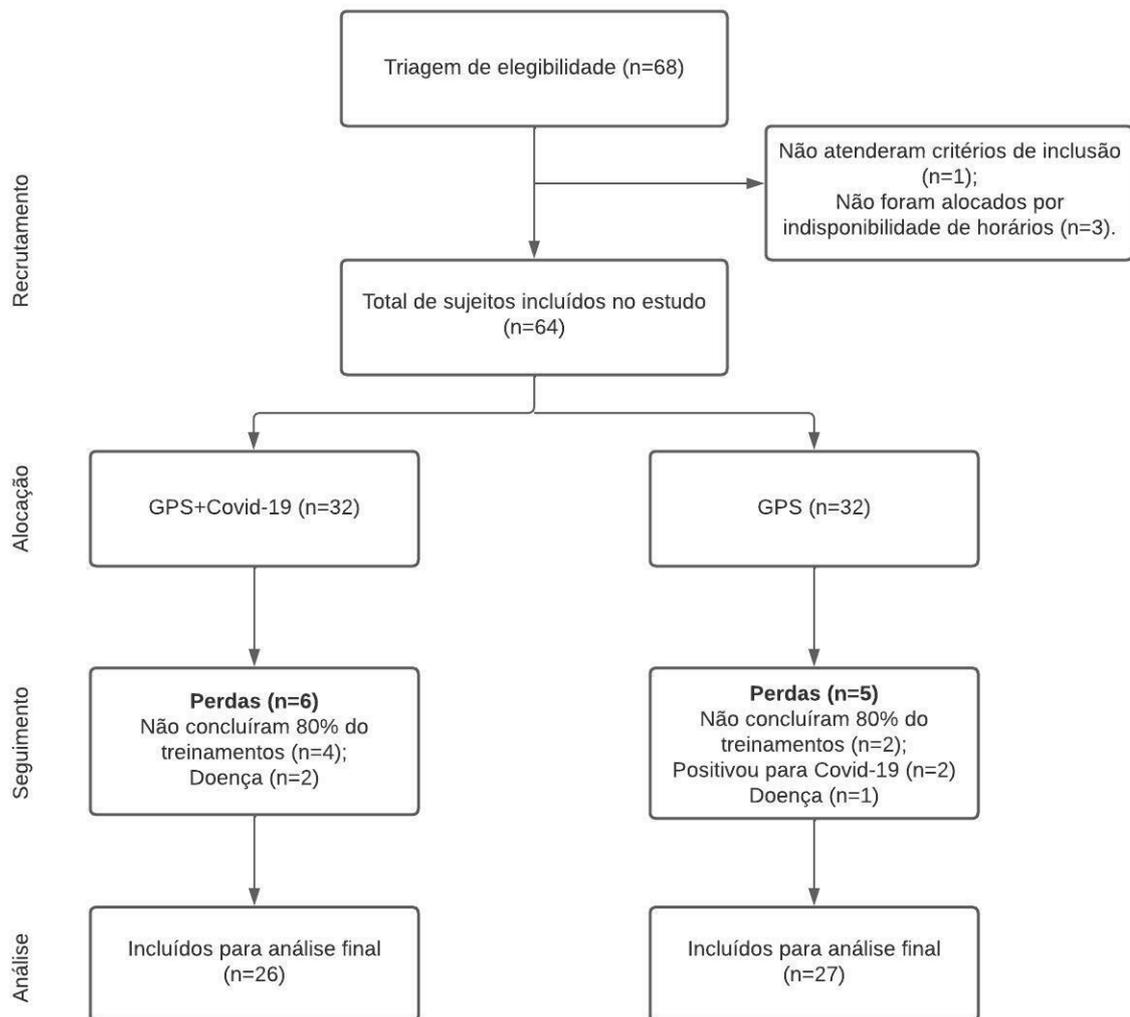


de Ensaio Clínico (ReBEC) com N° do registro: RBR-84gc4bn. Os participantes foram esclarecidos sobre os procedimentos (tempo, tipo e local da intervenção, avaliação necessárias, intervenção com exercícios ou não, frequência, assinatura do termo de consentimento livre esclarecido, entre outros).

Àqueles que confirmaram seu desejo em participar da pesquisa foram entregues os Termos de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) para que fossem assinados (APÊNDICE B). Os participantes foram informados sobre os riscos e benefícios da pesquisa e que não acarretaria nenhum custo, para eles, e que podiam se retirar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum ônus.

### 3.6 - TAMANHO DA AMOSTRA

Calculou-se o “n” amostral utilizando o *software* G\*Power 3.1, seguindo os procedimentos propostos por Beck (2013). A priori, adotou-se uma potência de 0,95 considerando um nível de significância de 5%; coeficiente de correção entre as medidas de 0,5; correção de não esfericidade de 1; e um tamanho de efeito de 0,25, assim, obteve-se um “n” total de 54 sujeitos, divididos em 2 grupos (27 sujeitos por grupo), baseado em 2 medidas por grupo, já acrescidos de 20% no número de sujeitos, prevendo futura perda amostral. Esta análise foi realizada para determinar o número mínimo de sujeitos necessários para esta investigação, com tamanho suficiente para fornecer 95,6% de poder estatístico. A Figura 2 demonstra o fluxograma da amostra, no qual foram selecionadas para triagem 68 voluntários, e destes, 64 voluntários foram distribuídos em 2 grupos e, após as perdas, os grupos obesos com Covid-19 (n = 26) e obesos sem-Covid (n = 27) foram analisados.

**Figura 2 – Fluxograma da amostra**

### 3.7 - PROTOCOLOS

#### 3.7.1 - Espirometria

A espirometria foi realizada utilizando um equipamento digital (Datospir Micro, Sibelmed, Espanha) em uma sala com temperatura de aproximadamente 20°C (WILD *et al.*, 2005), na qual os sujeitos repousaram de 5 a 10 minutos, antes do teste. Durante o teste, eles foram instruídos a permanecer na posição sentada, utilizando um clipe nasal e mantendo a cabeça em posição neutra, para não alterar os fluxos



expiratórios forçados iniciais e sem o uso de broncodilatadores (SOUSA; JARDIM; JONES, 2000).

Para medir a Capacidade Vital (CV), os sujeitos foram orientados a inspirar até a Capacidade Pulmonar Total (CPT) e expirar, sem interrupção, até atingir o Volume Residual (VR). Em seguida, os sujeitos também foram instruídos a expirar o mais rápido e intensamente possível após uma inspiração para a CPT, a fim de verificar a Capacidade Vital Forçada (CVF) e Volume Expiratório Forçado no primeiro minuto ( $VEF_1$ ).

O teste consistiu em 3 repetições consecutivas, para cada manobra, com intervalo de 1 minuto entre elas, e a CV foi validada quando a diferença entre pelo menos duas manobras foi  $>0,10L$ , e a manobra era repetida, se essa diferença não fosse obtida. Caso os dois maiores valores tenham diferido abaixo de  $0,15L$  na validação da CVF e do  $VEF_1$ , foram selecionados os valores mais altos de CV, CVF e  $VEF_1$  (PEREIRA, 2002).

A análise da espirometria foi realizada por um pesquisador treinado, no Setor de Fisioterapia do Hospital das Clínicas (HC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e todos os procedimentos foram realizados uma semana antes e; 48h após a finalização do projeto.

### 3.7.2 - Teste de 6 minutos

O teste de caminhada de 6 minutos (T6M) foi baseado no protocolo de Azevedo e Silva (2018), realizado em um corredor de 30 metros, e aferidas as variáveis frequência cardíaca (FC), a  $SpO_2$ , pressão arterial (PA) e a percepção subjetiva de dispneia, pela Escala de *Borg*, antes e ao término do teste. A FC e a  $SpO_2$  foram monitoradas durante todo o teste, e a  $SpO_2$  mínima foi relatada, mesmo que não tenha sido a  $SpO_2$  final. A queda em pontos percentuais (pp) da  $SpO_2$  registrada e uma queda  $\geq 4$  pp foi considerada significativa. Para tal, os equipamentos utilizados, foram: 1) cronômetro para marcação do tempo (Cronometro Digital Profissional KD-1069, Kenko - China); 2) oxímetro de dedo para aferir a FC e a  $SpO_2$  (CMS50D, Oxímetro Swisicare, Suíça); 3) esfigmomanômetro para aferir a PA (Esfigmomanômetro Premium Grafite, Gtech, Brasil); 4) uma escala de Borg impressa foi mostrada para o sujeito indicar o grau de dispneia; 5) uma cadeira que poderia ser deslocada para qualquer área da pista, para caso o sujeito precise sentar durante o protocolo ou após



e; 6) dois cones para marcar os pontos de retorno que foram colocados no início e final da pista de teste. Foram colocadas fitas brilhantes marcando o início e o final da pista de teste, marcada a cada 3 metros, para facilitar a contagem da distância percorrida.

O teste foi realizado em ambiente fechado e em temperatura confortável (ATS, 2002; HOLLAND *et al.*, 2014). Antes de iniciar o teste, o sujeito ficou sentado por, pelo menos, 10 minutos, em local imediatamente antes do início da pista, enquanto eram aferidas as variáveis pré-teste (PA, FC e SpO<sub>2</sub>). O sujeito foi orientado a caminhar o mais rápido que pudesse, em sua própria cadência, por 6 minutos, sem correr, podendo diminuir o ritmo ou interromper o teste de acordo com a sua necessidade, assim como retornar ao teste se fosse possível, desde que os 6 minutos ainda não tivessem finalizado, sem que o avaliador parasse o cronômetro. Durante o teste, o sujeito era incentivado por frases de efeito (como, por exemplo, “você está indo muito bem”) e informado acerca do tempo restante para terminar o teste (“faltam apenas 2 minutos”). Entretanto, não foram utilizadas palavras de encorajamento (ATS, 2002). Ao completar os 6 minutos, o sujeito parava onde estivesse e o avaliador levava a cadeira para ele sentar e imediatamente eram aferidas as mesmas variáveis pré-teste (PA, FC e SpO<sub>2</sub>). O avaliador registrava a distância percorrida pelo indivíduo (ATS, 2002; HOLLAND *et al.*, 2014), e em caso dele relatar desconforto, dores, principalmente no tórax, dispneia intolerável, câimbras, marcha alterada, palidez ou aparência de desconforto e SpO<sub>2</sub> <80%, o teste era imediatamente suspenso e era solicitada a presença de um médico.

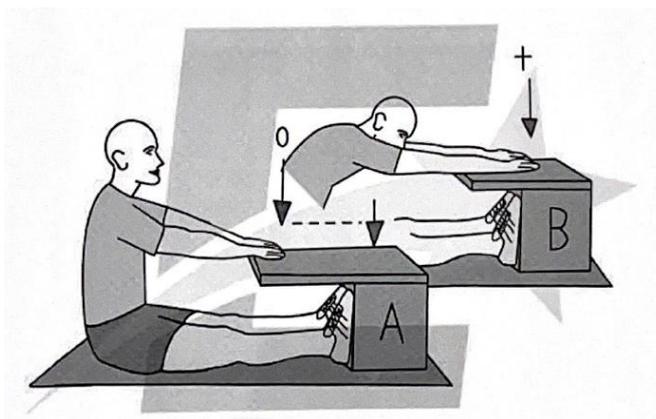
Para determinar a distância predita para cada indivíduo foi utilizada a fórmula proposta por Enright e Sherrill (1998), que considera, o sexo, a idade, a massa corporal e a estatura.

### 3.7.3 - Flexibilidade

O teste selecionado para mensuração da flexibilidade foi o “*sit and reach test*” (Sentar e Alcançar). O sujeito sentava-se sobre o assoalho ou colchonete, com os membros inferiores plenamente estendidos e os pés em contato total com a caixa usada para a realização do teste (Figura 3). O sujeito, com as mãos juntas (uma sobre a outra) inclinava-se para frente, lentamente, expirando todo o ar, deslizando sobre a superfície móvel do banco, com os dedos ao longo da régua (PESCATELLO; RIEB;

THOMPSON, 2014). O paciente realizou três tentativas para alcançar a distância máxima, que foram registradas e a de maior valor foi considerada para cálculos estatísticos.

**Figura 3 – Sentar e Alcançar**



#### 3.7.4 - Equilíbrio

Para avaliar o equilíbrio estático os sujeitos realizavam o Teste de Apoio Unipodal (TAU), no qual foi cronometrado o tempo em que os sujeitos permaneciam sobre o apoio unipodal, desde que mantivessem um dos membros inferiores (MMII) com o joelho flexionado (Figura 4). Foram realizadas 3 tentativas, alternando os MMII, o sujeito iniciava com a perna de preferência, com uma duração máxima de 30 segundos, e a média do tempo, de cada membro, foi calculada para efeito de análise estatística (BOHANNON, 1994).

**Figura 4 – Teste de Apoio Unipodal**

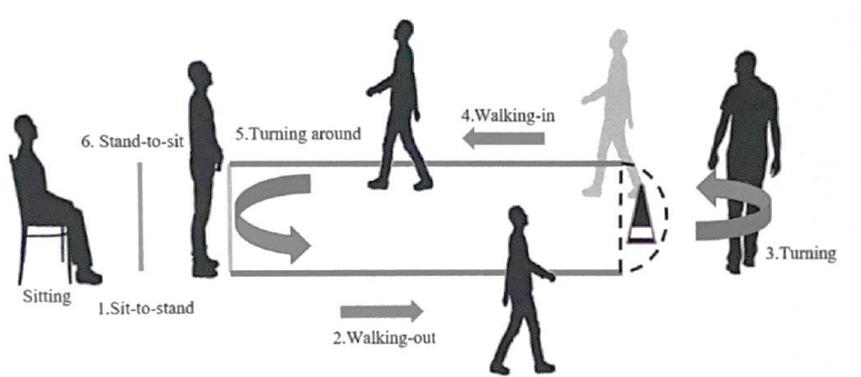


### 3.7.5 - Funcionalidade

Para analisar a funcionalidade, foi realizado o *Time Up and Go Test* (TUGT), foi demarcada uma distância de 3m a ser percorrida, a partir de uma cadeira, com as seguintes medidas: braços a 69 cm do solo; assento com 46 cm de profundidade e largura, a 46 cm do solo e encosto de 36 cm, posicionado a 55 cm do solo.

Antes do teste, cada sujeito foi esclarecido sobre o procedimento e orientado a caminhar o mais rápido possível e com segurança durante sua realização. Para o TUGT (Figura 5) foi utilizado um cronometro digital profissional (KD-1069, Kenko – China), para registro do tempo gasto, em segundos, para o sujeito levantar-se da cadeira, andar uma distância de 3 metros, em linha reta, até um cone colocado no chão, dar a volta nele, caminhar de volta e sentar-se novamente, de modo a usar o encosto da cadeira (MEDEIROS *et al.*, 2013). Cada sujeito realizou esse procedimento 3 vezes, com intervalo de 1 minuto entre as coletas, e, em seguida, foi feita a média aritmética dos tempos para posterior análise.

**Figura 5 – Time Up and Go Test**



### 3.7.6 - Força de Membro Inferior

O Teste de Sentar e Levantar, foi realizado apenas uma vez, iniciando com o sujeito sentado numa cadeira com assento de 46cm de altura (figura 6), com as costas apoiadas no encosto e os pés afastados na largura dos ombros e totalmente apoiados no solo, sendo que um dos pés deveria manter-se ligeiramente avançado em relação ao outro para a ajudar a manter o equilíbrio e ajudar no movimento. Além disso, os sujeitos foram orientados a colocar os membros superiores (MMSS) cruzados contra

o peito e, ao sinal de “partida” eles elevam-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressavam à posição inicial (sentado), sendo encorajados a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30 seg. Enquanto controlava o desempenho do participante para assegurar o maior rigor, o avaliador contava as elevações corretas e chamadas de atenção verbais (ou gestuais) foram realizadas para corrigir um desempenho deficiente (RIKLI; JONES, 2008).

**Figura 6 – Teste de sentar e levantar**



### 3.7.7 - Antropometria

Os valores de peso corporal e estatura foram medidos com uma balança antropométrica (Filizola, São Paulo, Brasil). Os valores de IMC foram obtidos dividindo-se o valor do peso corporal, medido em quilogramas, pelo quadrado da estatura, medida em metros, sendo expresso em  $\text{kg.m}^{-2}$ .

### 3.7.8 - Análise bioquímica

Para análise bioquímica foi realizado uma coleta sanguínea após 12 horas de jejum para obtenção das hemácias, leucócitos, plaquetas, ácido úrico, albumina, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol VLDL, triglicerídeos, T3 total, T4 livre, TGO, TGP e vitamina D. Todas as medidas foram analisadas no espectrofotômetro COBAS MIRA PLUS (*Roche Diagnostics*) com o calibrador e soro de controle DIASYS (LIMA *et al.*, 2005). O kit da LABTEST foi utilizado para analisar as dosagens de colesterol total e triglicerídeos para determinação do perfil lipídico, enquanto o HDL-C e o LDL-C foram analisados pelo método enzimático



### 3.7.9 - Qualidade de vida

O instrumento de avaliação da qualidade de vida foi o *World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)* na versão abreviada (ANEXO A), constituído de 26 questões, das quais, duas questões gerais da Qualidade de Vida (QV) são subdivididas em 4 domínios de análise: Físico, Psicológico, Relações Sórias e Meio-ambiente, no qual, as pontuações de cada domínio são transformadas numa escala de 0 a 100 e expressas em médias, conforme preconiza o manual produzido pela equipe do WHOQOL (FLECK, 2008), sugerindo que, as médias mais altas refletem numa melhor percepção de QV.

O WHOQOL-Bref é um instrumento que pode ser utilizado tanto para populações saudáveis como para populações acometidas por agravos e doenças crônicas. Além do caráter transcultural, o WHOQOL valoriza a percepção individual, podendo avaliar qualidade de vida em diversos grupos e situações. O domínio Físico tem como facetas: dor e desconforto; energia e fadiga; sono e repouso; mobilidade; atividades da vida cotidiana; dependência de medicação ou de tratamentos; capacidade de trabalho. O domínio Psicológico: sentimentos positivos, pensar, aprender, memória e concentração; autoestima; imagem corporal e aparência; sentimentos negativos; espiritualidade/religião/crenças pessoais. O domínio Relações Sociais: relações pessoais; suporte (apoio) social; atividade sexual e; o domínio Meio Ambiente: segurança física e proteção; ambiente no lar; recursos financeiros; cuidados de saúde e sociais: disponibilidade e qualidade; oportunidades de adquirir novas informações e habilidades; participação em, e oportunidades de recreação/lazer; Ambiente físico: (poluição/ruído/trânsito/clima); transporte.

A aplicação do questionário foi realizada, uma semana antes do início do estudo e depois das 18 sessões de treino, por um pesquisador devidamente treinado, em uma sala reservada, e se caso o sujeito tivesse dúvida, em alguma questão, o pesquisador poderia auxiliá-lo no preenchimento.

### 3.7.10 - Dor

Para análise do quadro doloroso, foi utilizada a Escala visual analógica (EVA) que consiste em uma linha horizontal com 10 centímetros de comprimento, assinalada em uma de suas extremidades a classificação “sem dor” e, na outra, a classificação

“dor pior possível” (Figura 7). Todas as análises foram feitas logo após o final do treinamento, O sujeito era instruído a realizar uma marcação com um traço no ponto que representasse a intensidade de sua dor. O paciente marcará um traço na linha ou entre as extremidades, e os pesquisadores medirão a distância da extremidade inferior até o ponto respondido (RUBBO, 2010).

**Figura 7 – Escala Visual Analógica (EVA)**



### 3.8 - ELENCO DE VARIÁVEIS

#### 3.8.1 - Variável independente

Nome da variável	Definição/Categorização
Método Pilates	Pacientes com COVID-19
	Pacientes sem COVID-19

#### 3.8.2 - Variáveis dependentes

Nome da variável	Intervenientes
Medicamentos	Medicamentos que interferem nas variáveis dependentes.
Dieta	Ingestão de alimentos em quantidades, horários e tipos de refeições ou suplementação nutricional não controlada, obtidos através de um inquérito alimentar.
Atividade física e rotina diária	Horas de sono, estado de humor, exercícios físicos sistemáticos ou não, realizados dentro da rotina diária, esforços de natureza laboral ou atividades recreativas não controladas.



### 3.9 - PROTOCOLO DE TREINO

Foram realizadas 18 semanas do método Pilates solo, com frequência de duas vezes na semana, e duração de 60 minutos. O treino foi dividido em três momentos: aquecimento geral (10 minutos), o treino propriamente dito, de acordo com o protocolo de De Oliveira e Alves (2019) (Pilates solo – 45 minutos) e volta à calma (exercícios respiratórios: 5 minutos). A intervenção foi realizada pelo Pilates solo, foi realizada a higienização dos equipamentos antes, durante e depois da prática, de acordo com as normas e diretrizes do Conselho Federal de Educação Física e do HC da UFPE, foi respeitado os princípios no método Pilates: concentração, centralização, controle, precisão, fluidez e respiração diafragmática.

Durante o período treinamento, os dois grupos (GPS+Covid-19 e GPS) realizaram treinos de intensidade leve a moderada (aumentando o número de repetições, começando com 6 e aumentando para 12). O treinamento foi dividido em série A (22 exercícios) e série B (18 exercícios), realizados, alternadamente (Apêndice A). Os exercícios desenvolveram a coordenação, força, flexibilidade e equilíbrio corporal e foram realizados em dias alternados (segundas e quartas; quartas e sextas ou terças e quintas-feiras), usando uma bola suíça de 75 cm e faixas elásticas de intensidade média (exercícios para fortalecer os músculos dos membros superiores) e intensidade forte (exercícios de alongamento para os músculos dos membros inferiores), a mesma sequência de exercícios para todos os participantes.

A Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) foi determinada por meio da Escala CR10 (BORG), que tem o objetivo de avaliar de forma subjetiva a intensidade do exercício (MARINI *et al.*, 2019) com uma escala de 0 a 10, onde 0 significa nenhum esforço (repouso), 3 moderado e 10 máximo esforço. Para o presente trabalho, os praticantes teriam que atingir, durante o treino, pontuação de 3 a 4, na escala, e as respostas foram registradas no início e final de cada sessão de treinamento.

O controle da adesão dos participantes na pesquisa foi realizado por meio de frequência no início de cada sessão, sendo considerado aderente ao tratamento o paciente que realizou, no mínimo, 80% dos treinamentos do método Pilates (WAJSWELNER; METCALF; BENNELL, 2012).



### 3.10 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os profissionais responsáveis pela análise estatística também foram cegados, para não saberem qual grupo realizou a intervenção. Para tanto, foi usada a nomenclatura Grupo 1 para o GPS+covid-19 e Grupo 2 para o GPS, durante a análise estatística.

As variáveis numéricas foram representadas por medidas de tendência central (média ou mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão ou intervalo interquartil), a depender da normalidade dos dados. Inicialmente, para verificar a normalidade dos dados foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk*, seguido do teste bicaudal do teste t de *Student* para amostras emparelhadas ou *Wilcoxon* para comparação intragrupo. Na comparação intergrupos foram utilizados o teste t de *Student* para amostras não pareadas, *Mann-Whitney*, além do teste de *Fisher* para comparação entre pares.

Tamanhos de efeito não ajustados e seus intervalos de confiança (ICs) de 95% também foram calculados; os resultados foram transformados em variáveis dicotômicas, usando a diferença mínima clinicamente importante definida para cada variável (resultado alcançado/não alcançou resultado) e o risco relativo, redução do risco relativo, redução absoluta do risco e número necessário para deleite foram calculados.

Todos os dados foram tabulados no Excel e processados e analisados no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* 23.0, utilizando um nível de significância de  $P \leq 0,05$ .



#### 4 - RESULTADOS

Conforme pode ser observado na Tabela 2, na comparação de dados demográficos, intergrupos, das 8 variáveis analisadas, foram encontradas diferenças significantes ( $P \leq 0,05$ ) em, apenas, 4 delas (estado civil, idade, sequelas e tabagismo).

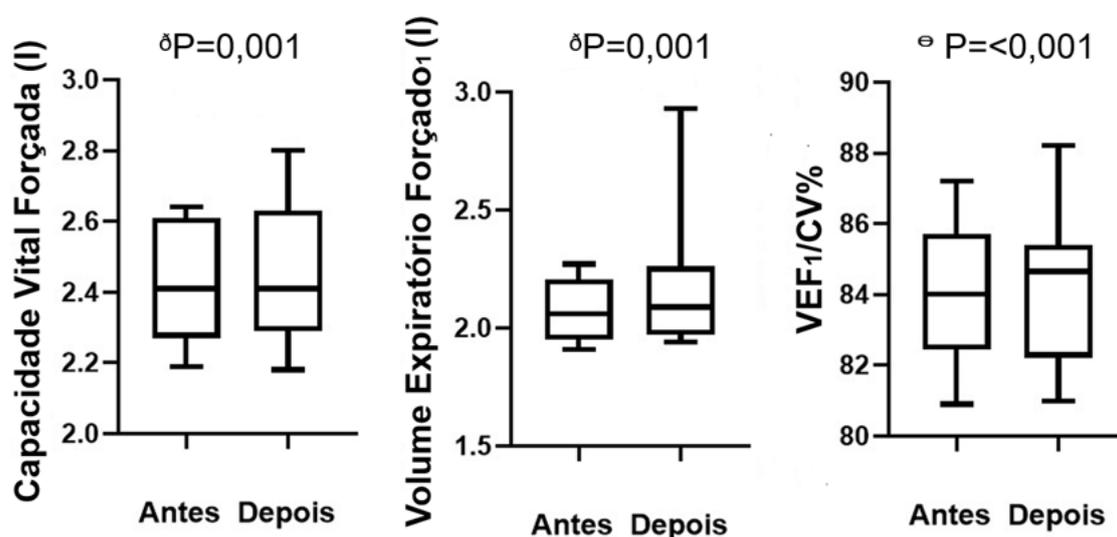
**Tabela 2 – Dados demográficos dos grupos do presente estudo**

Variáveis	Grupos		P valor
	GPS+Covid-19	GPS	
<i>Sexo</i>			
Masculino	3 (11,5)	7 (25,9)	0,162 <sup>∞</sup>
Feminino	23 (88,5)	20 (74,1)	
<i>Estado Civil</i>			
Solteira	0 (0,0)	19 (70,4)	<0,001 <sup>∞</sup>
Casada	18 (69,2)	8 (29,6)	
Divorciada	4 (15,4)	0 (0,0)	
Viúva	4 (15,4)	0 (0,0)	
<i>Escolaridade</i>			
Ensino Fundamental Incompleto	2 (7,7)	0 (0,0)	0,061 <sup>∞</sup>
Ensino Fundamental Completo	3 (11,5)	2 (7,4)	
Ensino Médio Incompleto	4 (15,4)	3 (11,1)	
Ensino Médio Completo	8 (30,8)	17 (63,0)	
Ensino Superior Incompleto	0 (0,0)	2 (7,4)	
Ensino Superior Completo	9 (34,6)	3 (11,1)	
<i>Idade</i>			
20-29 anos	0 (0,0)	3 (7,4)	0,056 <sup>∞</sup>
30-39 anos	7 (26,9)	8 (29,6)	
40-49 anos	9 (34,6)	13 (48,1)	
50-59 anos	10 (38,5)	3 (11,1)	
<i>Sequelas</i>			
Sim	13 (50,0)	3 (11,1)	0,002 <sup>∞</sup>
Não	13 (50,0)	24 (88,9)	
<i>Tabagismo</i>			
Sim	5 (19,2)	0 (0,0)	0,023 <sup>∞</sup>
Não	21 (80,8)	27 (100,0)	
<i>Etilismo</i>			
Sim	18 (69,2)	15 (55,6)	0,398 <sup>∞</sup>
Não	8 (30,8)	12 (44,4)	
<i>Uso de medicamentos diários</i>			
Sim	14 (53,8)	20 (74,1)	0,158 <sup>∞</sup>
Não	12 (46,2)	7 (25,9)	

Nota: <sup>∞</sup> = Teste exato de Fisher; Intervalo de Confiança: 95%.

Quanto aos volumes e capacidade respiratória, de acordo com a Figura 8, foram observadas diferenças significantes nas variáveis: Capacidade Vital Forçada (CVF:  $P=0,001$ ); Volume Expiratório Forçado no 1º minuto ( $VEF_1$ :  $P=0,001$ ) e na relação  $VEF_1/CV\%$  ( $P<0,001$ ) na comparação antes e após 36 sessões de exercício de Pilates Solo, no GPS+Covid-19.

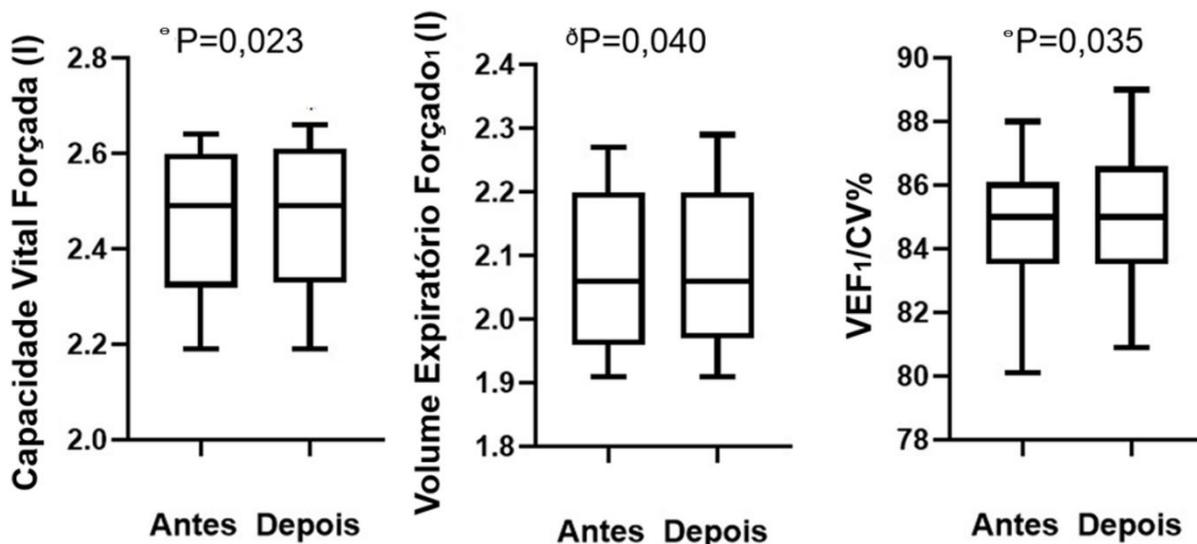
**Figura 8** – Comparação dos valores da espirometria (CVF,  $VEF_1$  e  $VEF_1/CV\%$ ) pré e pós treinamento do método Pilates Solo no GPS+Covid-19



Nota:  $\theta$  = Teste t pareado;  $\delta$  = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.

Também foram observadas diferenças significantes na comparação da CVF ( $P=0,023$ ), no  $VEF_1$  ( $P=0,040$ ) e na relação  $VEF_1/CV\%$  ( $P=0,035$ ) no GPS, antes e após 36 sessões de treinamento no Método Pilates Solo (Figura 9).

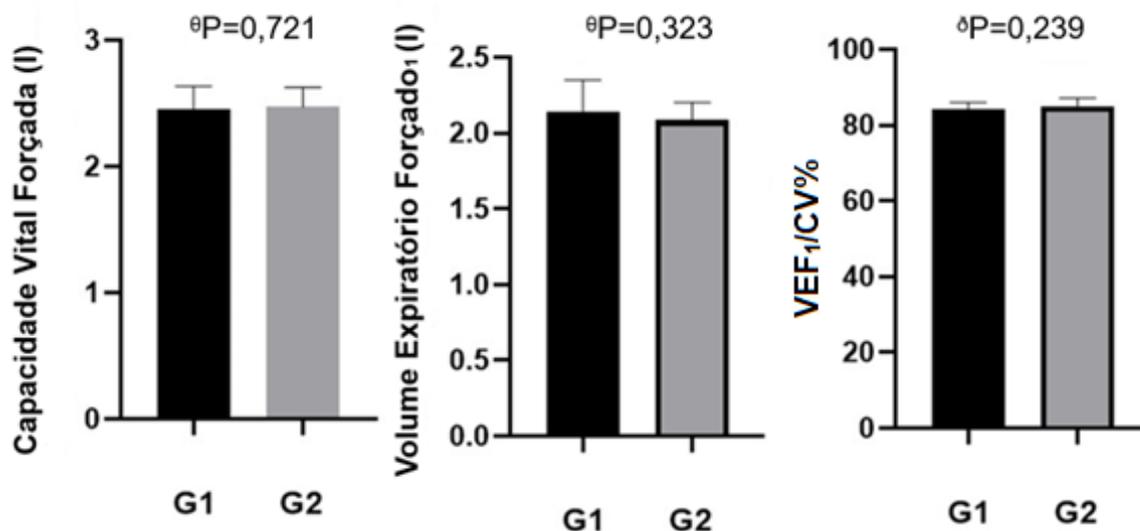
**Figura 9** – Comparação dos valores da espirometria (CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CV%) pré e pós treinamento do método Pilates Solo no GPS



Nota: ° = Teste t pareado; ° = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.

Na Figura 10, não foram observadas diferenças significantes ( $P > 0,05$ ) na comparação intergrupos, para variáveis analisadas pela espirometria (CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CV%).

**Figura 10** – Comparação intergrupos (GPS+Covid-19 x GPS) com relação ao treinamento do método Pilates Solo sobre a espirometria (CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CV%)



Legenda: G1 = GPS+Covid-19; G2 = GPS.

Nota: ° = teste t de *Student*, independente; ° = Teste de Mann Whitney; Intervalo de Confiança: 95%.

Na comparação pré e pós-treinamento, para o GPS+Covid-19 nos testes funcionais (Tabela 3), foram observadas melhoras significantes na flexibilidade (Teste de Sentar e Alcançar;  $P < 0,001$ ), equilíbrio (Teste de Apoio Unipodal;  $P = 0,025$ ), *Time Up and Go Test* ( $P < 0,001$ ) e caminhada em 6 minutos (T6M;  $P = 0,002$ ), porém nenhuma diferença significativa ( $P > 0,05$ ) foi encontrada para as variáveis antropométricas (Massa corporal e IMC).

**Tabela 3** – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis antropométricas e testes motores do GPS+Covid-19

Variáveis	Pré	Pós	Valor de P
Massa corporal (kg)	111,6 (14,9)	111,6 (15,3)	0,206 <sup>θ</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	41,9 (5,7)	41,8 (5,7)	0,199 <sup>θ</sup>
Sentar e Alcançar (cm)	14,1 (5,9)	15,6 (5,8)	$< 0,001$ <sup>θ</sup>
Apoio Unipodal (seg)	28,6 (3,5)	29,0 (3,5)	0,025 <sup>δ</sup>
Sentar e Levantar (seg)	13,9 (2,8)	15,4 (3,2)	$< 0,001$ <sup>θ</sup>
<i>Time Up and Go</i> (seg)	6,9 (1,1)	6,6 (1,2)	$< 0,001$ <sup>δ</sup>
T6M (m)	415,5 (64,4)	419,6 (67,1)	0,002 <sup>δ</sup>

Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal; T6M = Teste de 6 minutos; cm = centímetros; seg = segundos; m = metros.

Nota: <sup>θ</sup> = Teste t pareado; <sup>δ</sup> = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.

Na comparação pré e pós-treinamento, para o GPS nos testes funcionais, foram observadas melhoras significantes na flexibilidade (Teste de Sentar e Alcançar;  $P < 0,001$ ), equilíbrio (Teste de Apoio Unipodal;  $P = 0,035$ ), *Time Up and Go Test* ( $P < 0,001$ ) e caminhada em 6 minutos (T6M;  $P = 0,030$ ), além variáveis antropométricas: massa corporal e IMC, foram encontradas diferenças significantes  $P = 0,001$  e  $P = 0,009$ , respectivamente (Tabela 4).

**Tabela 4** – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis antropométricas e testes motores do GPS

Variáveis	Pré	Pós	Valor de P
Massa corporal (kg)	115,4 (9,5)	115,2 (9,6)	0,001 <sup>θ</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	44,0 (4,6)	44,0 (4,6)	0,009 <sup>δ</sup>
Sentar e Alcançar (cm)	12,9 (6,8)	13,8 (6,7)	<0,001 <sup>δ</sup>
Apoio Unipodal (seg)	24,6 (8,8)	24,9 (8,3)	0,035 <sup>δ</sup>
Sentar e levantar (seg)	13,0 (3,3)	13,2 (3,4)	0,058 <sup>δ</sup>
<i>Time Up and Go</i> (seg)	7,2 (0,9)	6,5 (0,9)	<0,001 <sup>δ</sup>
T6M (m)	409,7 (71,8)	418,6 (71,6)	0,030 <sup>δ</sup>

Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal; T6M = Teste de 6 minutos; cm = centímetros; seg = segundos; m = metros;

Nota: <sup>θ</sup> = Teste t pareado; <sup>δ</sup> = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.

Na Tabela 5 pode-se observar que nas variáveis bioquímicas do GPS+covid-19, foi encontrado um aumento significativo após 36 sessões de treinamento para: hemácias ( $P<0,001$ ), plaquetas ( $P<0,001$ ), ácido úrico ( $P=0,003$ ), albumina ( $P=0,011$ ), colesterol HDL ( $P=0,030$ ), T3 total ( $P<0,001$ ), T4 livre ( $P=0,001$ ), vitamina D ( $P<0,001$ ), e uma diminuição significativa nas variáveis TGO ( $P=0,007$ ) e TGP ( $P=0,028$ ).

**Tabela 5** – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis bioquímicas do GPS+Covid-19

Variáveis	Pré	Pós	Valor de P
Hemácias (mm <sup>3</sup> )	4,2 (0,4)	4,63 (0,3)	<0,001 <sup>δ</sup>
Leucócitos (mm <sup>3</sup> )	7.547,0 (2.576,0)	7.316,0 (2.243,0)	0,328 <sup>δ</sup>
Plaquetas (mm <sup>3</sup> )	217.820,0 (8.633,0)	271.576, (4.042,0)	<0,001 <sup>δ</sup>
Ácido Úrico (mg/dl)	4,6 (0,7)	4,3 (0,8)	0,003 <sup>δ</sup>
Albumina (g/dl)	3,3 (0,9)	4,3 (0,2)	0,011 <sup>δ</sup>
Colesterol total (mg/dl)	197,6 (34,1)	194,5 (35,4)	0,647 <sup>δ</sup>
Colesterol HDL (mg/dl)	56,3 (11,8)	58,5 (11,8)	0,030 <sup>δ</sup>
Colesterol LDL (mg/dl)	119,5 (37,6)	117,2 (34,2)	0,793 <sup>δ</sup>
Colesterol VLDL (mg/dl)	25,6 (9,0)	23,9 (9,1)	0,830 <sup>δ</sup>
Triglicerídeos (mg/dl)	128,0 (44,9)	119,8 (45,5)	0,820 <sup>δ</sup>
T3 total (ng/ml)	0,9 (0,2)	1,0 (0,2)	<0,001 <sup>δ</sup>
T4 livre (ng/dl)	0,8 (0,2)	0,9 (0,1)	0,001 <sup>δ</sup>
TGO (U/l)	23,5 (4,5)	23,4 (4,4)	0,007 <sup>θ</sup>
TGP (U/l)	26,0 (9,4)	25,7 (9,1)	0,028 <sup>δ</sup>
Vitamina D (ng/ml)	34,0 (3,8)	34,3 (3,8)	<0,001 <sup>δ</sup>

Legenda: T3 = hormônios triiodotironina; T4 = hormônios tiroxina; TGO = transaminase oxalacética TGP = transaminase pirúvica.

Nota: <sup>θ</sup> = Teste t pareado; <sup>δ</sup> = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.

Com relação aos valores das variáveis bioquímicas no GPS (Tabela 6), também foram encontradas diferenças significantes para: hemácias (P<0,001), ácido úrico (P=0,017), albumina (P=0,032), colesterol HDL (P<0,001), colesterol VLDL (P<0,001), triglicerídeos (P=0,001), T3 total (P<0,001) e T4 livre (P<0,001).

**Tabela 6 – Comparação, pré e pós-intervenção, das variáveis bioquímicas do GPS**

Variáveis	Pré	Pós	Valor de P
Hemácias (mm <sup>3</sup> )	4,3 (0,5)	4,6 (0,3)	<0,001 <sup>ø</sup>
Leucócitos (mm <sup>3</sup> )	7.044,1 (2.188,2)	7.283,3 (2.113,9)	0,247 <sup>ø</sup>
Plaquetas (mm <sup>3</sup> )	257,4 (66,1)	263,1 (56,2)	0,247 <sup>ø</sup>
Ácido Úrico (mg/dl)	5,2 (0,9)	4,9 (0,7)	0,017 <sup>ø</sup>
Albumina (g/dL)	3,4 (0,9)	4,3 (0,2)	0,032 <sup>ø</sup>
Colesterol total (mg/dl)	196,5 (35,4)	194,4 (38,1)	0,997 <sup>ø</sup>
Colesterol HDL (mg/dl)	41,7 (10,7)	47,7 (12,1)	<0,001 <sup>ø</sup>
Colesterol LDL (mg/dl)	123,4 (35,3)	121,6 (37,7)	0,932 <sup>ø</sup>
Colesterol VLDL (mg/dl)	28,9 (14,4)	23,8 (11,3)	<0,001 <sup>ø</sup>
Triglicerídeos (mg/dl)	126,6 (72,3)	107,6 (53,6)	0,001 <sup>ø</sup>
T3 total (ng/ml)	1,0 (0,1)	0,9 (0,1)	<0,001 <sup>ø</sup>
T4 livre (ng/dl)	0,8 (0,10)	0,9 (0,1)	<0,001 <sup>ø</sup>
TGO (U/l)	18,6 (2,7)	18,7 (2,8)	0,231 <sup>ø</sup>
TGP (U/l)	20,5 (4,7)	20,6 (4,7)	0,437 <sup>ø</sup>
Vitamina D (ng/ml)	33,8 (4,8)	34,1 (4,8)	0,871 <sup>ø</sup>

Legenda: T3 = hormônios triiodotironina; T4 = hormônios tiroxina; TGO = transaminase oxalacética TGP = transaminase pirúvica.

Nota: <sup>ø</sup> = Teste t pareado; <sup>ø</sup> = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.

Para as variáveis da qualidade de vida, foram encontradas diferenças significantes em todos os domínios, físico (P=0,018), psicológico (P<0,001), relações sociais (P<0,001), meio ambiente (P<0,001) e autoavaliação da QV (P<0,001) para o GPS+Covid-19 (Tabela 7). Sendo que, as maiores diferenças entre os escores, comparando os momentos pré x pós-treinamento, foram: autoavaliação da QV com 17,9 pontos e meio ambiente com 12,1 pontos e, por fim, foi encontrada uma diminuição significativa na escala visual analógica de dor (P<0,001).

**Tabela 7** – Comparação pré e pós-intervenção, da qualidade de vida (QV) e dor no GPS+Covid-19

Domínios	Pré	Pós	Valor de P
Físico	45,5±13,2	55,4±15,2	0,018 <sup>θ</sup>
Psicológico	51,8±12,1	60,7±14,4	<0,001 <sup>θ</sup>
Relações Sociais	61,6±14,5	67,9±14,5	<0,001 <sup>δ</sup>
Meio Ambiente	38,8±18,0	50,9±13,6	<0,001 <sup>θ</sup>
Autoavaliação da QV	48,2±13,8	66,1±15,6	<0,001 <sup>θ</sup>
EVA	7,7(2,4)	5,4(2,4)	<0,001 <sup>θ</sup>

Legenda: QV: Qualidade de Vida; EVA: Escala Visual Analógica.

Nota: <sup>θ</sup> = Teste t pareado; <sup>δ</sup> = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.

No que tange as variáveis da QV, no GPS, foi encontrada diferença significativa, para o domínio “meio ambiente” (P<0,001) com diferenças entre os escores de 7,5 pontos (Tabela 8) além de uma diminuição significativa na escala visual analógica de dor (P<0,001).

**Tabela 8** – Comparação pré e pós-intervenção, da qualidade de vida (QV) no GPS

Domínios	Pré	Pós	Valor de P
Físico	47,6±9,9	52,5±10,6	0,700 <sup>δ</sup>
Psicológico	53,8±17,9	56,8±13,8	0,065 <sup>δ</sup>
Relações Sociais	67,5±10,7	73,8±10,7	0,182 <sup>θ</sup>
Meio Ambiente	40,0±18,6	47,5±16,1	<0,001 <sup>θ</sup>
Autoavaliação da QV	60,0±2,6	62,0±1,6	0,072 <sup>θ</sup>
EVA	6,7 (2,4)	4,4(2,4)	<0,001 <sup>θ</sup>

Legenda: QV: Qualidade de Vida; EVA: Escala Visual Analógica

Nota: <sup>θ</sup> = Teste t pareado; <sup>δ</sup> = Teste de Wilcoxon; Intervalo de Confiança: 95%.



## 5 - DISCUSSÃO

Pode-se observar no presente estudo os achados relatam que obesos que tiveram Covid-19 e que foram submetidos ao protocolo do método Pilates Solo, tiveram melhora significativa na função pulmonar, melhora significativa na massa corporal, IMC, funcionalidade (flexibilidade, equilíbrio e força dos membros inferiores), no GPS+Covid-19, um aumento nos níveis de: hemácias, plaquetas, ácido úrico, albumina, colesterol, T3 total, T4 livre, vitamina D, diminuição da TGO e TGP, assim como melhora da qualidade de vida (QV) e diminuição da dor.

No que diz respeito aos aumentos da CPVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CV% e, devido à falta de pesquisas semelhantes utilizando método Pilates, em pessoas obesas com histórico de Covid-19, as comparações diretas ficam comprometidas, no entanto, o estudo de Bagherzadeh-Rahmani *et al.* (2022), que comparou o efeito do método Pilates e *Acqua* Pilates em adultos com IMC médio (<26,0 kg/m<sup>2</sup>) encontrou uma melhora significativa nas mesmas variáveis (CVF, VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CV%), tanto no grupo Pilates, quanto o grupo *Acqua* Pilates. Como o método Pilates tem seu olhar específico na respiração, certamente os músculos esqueléticos respiratórios (diafragma, abdominais: reto e transversos, intercostais e escalenos), são estimulados, pelo exercício físico, contribuindo, assim, com seus efeitos benéficos.

Nos estudos de Giacomini *et al.* (2016) e Jesus *et al.* (2015), observou-se que em mulheres sedentárias também foram encontradas melhoras na capacidade respiratória após 16 e 24 sessões, de Pilates, respectivamente. A técnica de incentivo respiratório promovida durante os exercícios, no Método Pilates, pode beneficiar o condicionamento dos músculos respiratórios, acentuando o movimento costal, recrutando a musculatura do transversos do abdome, fortalecendo-o, além de proporcionar maior recrutamento do diafragma, independentemente do número de sessões (NIEHUES *et al.*, 2015; PILATES: MILLER 2000).

Estudos utilizando ressonância nuclear magnética (DORADO *et al.*, 2012) e ultrassonografia (CRITCHLEY; PIERSON; BATTERSBY, 2011) demonstraram que o Método Pilates leva à hipertrofia muscular da parede abdominal. Diante desses achados, a hipótese de que mesmo sem a utilização de uma carga de treinamento



específica sobre os músculos respiratórios, o Método Pilates pode favorecer um aumento da força muscular respiratória e seu desempenho parece plausível.

Menezes (2000), relata que, para realizar os exercícios do método Pilates é necessário respirar profundamente, mantendo o abdômen contraído por ativação dos músculos estabilizadores locais e globais da coluna lombar, além do diafragma e dos músculos do assoalho pélvico. No presente estudo foi incentivado aos indivíduos realizarem um padrão de respiração do método Pilates, isso pode explicar o aumento significativo nas variáveis: CVF; VEF<sub>1</sub> e na relação VEF<sub>1</sub>/CV% na comparação antes e após 36 sessões de exercício de Pilates Solo, no GPS+Covid-19 e foram observadas diferenças significantes na comparação da CVF, no VEF<sub>1</sub> e na relação VEF<sub>1</sub>/CV% no GPS.

Resultados similares ao presente estudo foram encontrados por Hagner-Derengowsk *et al.* (2015), com mulheres obesas, comparando caminhada *versus* exercícios de Pilates, utilizando um protocolo de 30 sessões, de 60 minutos cada, tendo mostrado, também, diminuição significativa de glicose, colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos em ambos os grupos.

Ainda neste sentido, o estudo de Yilmaz *et al.* (2022), comparou dois grupos de alunos saudáveis do curso de medicina. O grupo experimental (n = 22) realizou 18 sessões de Pilates com duração de 60 minutos, enquanto o grupo controle (n = 18) não praticou nenhum programa de exercícios. Não foi encontrada diferença significativa nos componentes sanguíneos triglicerídeos, colesterol total, LDL. Tal feito pode ser explicado pelo nível de intensidade moderada do exercício, que utiliza o peso do próprio corpo, bem como pelas condições de saúde geral da população avaliada.

A redução da massa corporal calculada pela diminuição da massa gorda é o principal objetivo no tratamento da obesidade, isso é evidenciado na revisão de Perderson; Saltin (2015) que investigou os efeitos do exercício para esse fim, embora a importância da atividade física para a perda de peso avaliada pela massa corporal ou IMC seja controverso.

No presente estudo, houve diminuição da massa corporal e IMC, apenas, no GPS, porém, na contramão desse achado, no estudo de Şavkin e Aslan (2017) foi encontrada uma diminuição significativa na massa corporal e IMC do grupo que realizou Pilates. Diferenças metodológicas podem justificar tais resultados: enquanto no estudo de Şavkin e Aslan (2017) foram realizadas 3 sessões por semana, com



duração de 90 minutos, cada, no atual estudo foram realizadas, apenas, duas sessões por semana, com duração de 60 minutos cada, gerando, assim um volume de treino 33% menor.

Outro estudo como o de Segal, Hein e Basford (2004), que comparou a flexibilidade e composição corporal, após 2 meses de Pilates (uma sessão de 60 minutos por semana), não mostrou diminuição na composição corporal. Isso pode ser explicado, também, por diferenças metodológicas que podem ser responsáveis por esses resultados conflitantes; diferentes métodos indiretos - que tendem a ser imprecisos — usados para avaliar a composição corporal (ROGERS; GIBSON, 2009) e diferenças nos protocolos utilizados (colchonete ou aparelhos de Pilates, sessões por semana e duração do programa) e nos tipos de exercícios físicos.

Mesmo sendo com outra população (mulheres obesas sedentárias), o estudo de Evangelou *et al.* (2021), mostrou que 3 meses de método Pilates, (3 vezes por semana com duração de 60 minutos cada sessão) diminuiu o percentual de gordura e a circunferência abdominal.

Também, no presente estudo, foi encontrado um aumento da flexibilidade no GPS+Covid-19, após 36 sessões de Pilates. Embora, com diferenças metodológicas, estes resultados se coadunam com os de Rayes *et al.* (2019), que comparou exercício aeróbio *versus* Pilates, (24 sessões de 60 minutos, 3 vezes por semana, durante 8 semanas) e foi encontrada melhora na flexibilidade, apenas no grupo Pilates.

Nos testes de apoio unipodal e de sentar e levantar, pelos quais se avaliou o equilíbrio e a agilidade, foram encontradas melhoras significantes, no presente estudo, corroborando os achados de Carrasco-Poyatos *et al.* (2019) que compararam treino de Pilates *versus* treino muscular, duas vezes por semana (1 hora/sessão) de intensidade moderada a vigorosa, por 18 semanas, utilizando o protocolo do Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para Maturidade (GDLAM), que também encontrou melhora nos testes de equilíbrio e agilidade. De acordo com Miller e Wolfe (2008), essa melhora nas tarefas funcionais motoras é de fundamental importância para a vida independente e mobilidade.

Em relação ao condicionamento físico, mensurado pelo T6M, nos dois grupos (GPS+Covid-19 e GPS) foram encontrados aumentos na distância percorrida, corroborando o estudo de Alvarenga *et al.* (2019), que também realizou o T6M para



comparar a influência do treinamento muscular inspiratório associado ao método Pilates na função pulmonar de mulheres idosas, após 20 sessões.

Além disso, o estudo Abasiyanik *et al.* (2021), que comparou o método Pilates clínico supervisionado *versus* Pilates sem supervisão, duas vezes por dia (tempo da sessão?), durante 8 semanas, encontrou melhores resultados no T6M e no teste de flexibilidade no grupo Pilates clínico com supervisão, sugerindo que o treinamento supervisionado de Pilates é superior e mais eficaz do que o programa sem supervisão, para melhorar a resistência muscular durante a caminhada.

Observou-se melhora significativa em todos os domínios da QV, do GPS+Covid-19, visto que após a doença, muitas perdas funcionais foram apresentadas. Segundo Vancini *et al.* (2017), a atividade física pode melhorar variáveis psicológicas, como função cognitiva, relações sociais, e estado de humor, criando um ciclo de saúde positivo. Dessa forma, práticas alternativas, como o Pilates (solo ou aquático), têm sido usados na tentativa de melhorar os níveis de adesão de pessoas com sobrepeso/obesidade em programas de exercícios físicos.

Tanto em pessoas saudáveis, quanto aquelas com doenças crônicas, uma associação positiva entre níveis de atividade física e qualidade de vida, pode fornecer motivação para se tornar mais ativo fisicamente, mais do que, apenas, a perspectiva remota de atenuar o risco ou o prognóstico de doenças, e de acordo com Dankel; Loenneke e Loprinzi (2016), esta premissa pode ser aplicada a pessoas com obesidade. Nesta mesma linha de pensamento, alguns estudos (GARCÍA-SOIDÁN *et al.*, 2014; EKICI *et al.*, 2017; VANCINI *et al.*, 2017) têm mostrado que o método Pilates pode ser uma estratégia alternativa para promover melhorias no estado de saúde e qualidade de vida em diversas populações.

A respeito da diminuição na intensidade da dor, encontrada após 36 sessões do método Pilates, no presente estudo, corrobora os resultados encontrados por Marshall *et al.* (2013) que, apesar das diferenças metodológicas (24 sessões de Pilates em ciclistas com dor lombar), também encontraram diminuição do quadro algico.

Por outro lado, o estudo de Mostagi *et al.* (2015), que comparou o efeito de 16 sessões do método Pilates *versus* exercícios gerais em indivíduos com e sem lombalgia crônica específica, não observaram diferenças significantes na dor lombar



e funcionalidade entre os grupos, provavelmente, pelo número baixo de sessões atribuídas ao estudo.

Provavelmente, pode-se apontar como limitações do presente estudo: a falta de comparação com outros tipos e intensidades de exercícios, a análise da composição corporal por Densitometria por Dupla Emissão de Raios X (DEXA); além da utilização de outros protocolos dos testes funcionais.

## 6 - CONCLUSÃO

Com base nos achados do presente estudo, pode-se inferir que o protocolo aplicado (36 sessões) do método Pilates Solo foi efetivo na melhora da função pulmonar (CVF, VEF<sub>1</sub> e na relação VEF<sub>1</sub>/CV%), melhora da função motora (equilíbrio, flexibilidade e funcionalidade) na diminuição do processo inflamatório, da massa corporal, IMC, na QV e na diminuição do nível de dor em obesos recuperados do Covid-19.

Pode-se inferir, portanto, que para esta população, o método Pilates Solo, pode ser utilizado como alternativa na recuperação das sequelas da Covid-19, já que na maioria das vezes, por conta das comorbidades estes sujeitos são impedidos de realizar outras atividades físicas.

## REFERÊNCIAS

ABASIYANIK, Z.; YIĞIT, P.; ÖZDOĞAR, A. T.; KAHRAMAN, T.; ERTEKIN, Ö.; ÖZAKBAŞ, S. A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis: a quasi-experimental study. **Explore**, v. 17, n. 5, p. 424-429, 2021.

ADAMS, K. F. et al. Owerweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. **The New England Journal of Medicine**, v. 355, n. 8, p. 763–778, 2006.

AHN, S. Y. et al. The effect of lipopolysaccharide-induced obesity and its chronic inflammation on influenza virus-related pathology. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 40, n. 3, p. 924–930, 2015.



ALSAAD, KHALED O.; et al. Histopathology of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) infection - clinicopathological and ultrastructural study. **Histopathology**, v. 72, n.3, p 56-524, 2018.

ALVARENGA, G. M.; CHARKOVSKI, S. A.; SANTOS, L. K. D.; SILVA, M. A. B. D.; TOMAZ, G. O.; GAMBA, H. R. The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: a randomized controlled trial. **Clinics**, v. 73, p. e356, 2018.

ARAÚJO, L. M. et al. Diminuição da dor em mulheres com dismenorreia primária, tratadas pelo método Pilates. **Revista Dor**. v. 13, n. 2, p. 119–123, 2012.

ATS. Statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002.

AZEVEDO, K. R. S.; SILVA, K. M. Teste de caminhada de 6 minutos: técnica e interpretação. **Pulmão**. v. 27, n. 1, p. 57-62, 2018.

BAGHERZADEH-RAHMANI, B. et al. Eight Weeks of Pilates Training Improves Respiratory Measures in People With a History of COVID-19: A Preliminary Study. **Sports Health**. p. 1-8, 2022.

BAGHERZADEH-RAHMANI, B. K. et al. Eight weeks of pilates training improves respiratory measures in people with a history of COVID-19: a preliminary study. **Sports Health**. p. 1-8, 2022.

BAIG, A. M. Deleterious outcomes in long-hauler Covid-19: the effects of SARS-CoV-2 on the CNS in chronic Covid syndrome. **ACS Chemical Neuroscience**, v. 11, n. 24, p. 4017–4020, 2020.

BARNATO, A. E. et al. Disability among elderly survivors of mechanical ventilation. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 183, n. 8, p. 1037–1042, 2011.

BATSIS, J. A. et al. Weight loss interventions in older adults with obesity: a systematic review of randomized controlled trials since 2005. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 2, p. 257–268, 2017.

BECK, T. W. et al. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 8, p. 2323-2337, 2013.

BOHANNON, R. W. One-legged balance test times. **Perceptual and Motor Skills**. v. 78, n. 3, p. 801-812, 1994.

BORTHWICK, L. A. The IL-1 cytokine family and its role in inflammation and fibrosis in the lung. **Seminars in Immunopathology**, v. 38, n. 4, p. 517–534, 2016.



BOUTROS, M.; MARON, D. Inflammatory bowel disease in the obese patient. **Clinics in Colon and Rectal Surgery**, v. 24, n. 4, p. 244–252, 2011.

BRANDÃO, S. C. S. et al. **Obesidade e risco de COVID-19: grave** [livro eletrônico]. 1. ed. – Recife. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel Coronavírus Brasil**. acesso em: 01 de dezembro de 2022. <<https://covid.saude.gov.br/>>

CARRASCO-POYATOS, M.; RUBIO-ARIAS, J. A.; BALLESTA-GARCÍA, I.; RAMOS-CAMPO, D. J. Pilates vs. muscular training in older women - effects in functional factors and the cognitive interaction: a randomized controlled trial. **Physiology & Behavior**, v. 201, p. 157-164, 2019.

CARTER, S. J.; BARANAUSKAS, M. N.; FLY, A. D. Considerations for obesity, vitamin D, and physical activity amidst the COVID-19 pandemic. **Obesity**, 2020.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Intensive-care patients with severe novel influenza A (H1N1) virus infection - Michigan, **MMWR Morb Mortal Wkly Rep**. v. 58, n. 27, p. 749-752, 2009.

CONTI, P. et al. Microglia and mast cells generate proinflammatory cytokines in the brain and worsen inflammatory state: suppressor effect of IL-37. **European Journal of Pharmacology**, v. 875, 2020.

CRITCHLEY, D. J.; PIERSON, Z.; BATTERSBY, G. Effect of Pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomised trial. **Manual Therapy**, v. 16, n. 2, p. 183–189, 2011.

CRUZ-FERREIRA, A. et al. **A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people**. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 92, n. 12, p. 2071-2081, 2011.

DANKEL, S. J.; LOENNEKE, J. P.; LOPRINZI, P. D. The WATCH (Weight Activity and Time Contributes to Health) paradigm and quality of life: the impact of overweight/obesity duration on the association between physical activity and health-related quality of life. **International Journal of Clinical Practice**. v. 70, n. 5, p. 409-415, 2016.

DE CHANG, M. et al. Epidemiologic and clinical characteristic of novel coronavirus infections involving 13 patients outside Wuhan, China. **JAMA**, v. 323, n. 11, p. 1092–1093, 2020.



DE HEREDIA, F. P.; GÓMEZ-MARTÍNEZ, S.; MARCOS, A. Chronic and degenerative diseases: obesity, inflammation and the immune system. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 71, n. 2, p. 332–338, 2012.

DE MEDEIROS, J. M. et al. Efeitos do envelhecimento sobre o equilíbrio funcional em sujeitos saudáveis. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 2, p. 242-248, 2013.

DE OLIVEIRA, B. F. A. et al. Pilates method in the treatment of patients with Chikungunya fever: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 33, n. 10, p. 1614-1624, 2019.

DE OLIVEIRA, B. F. A. et al. Pilates method in the treatment of patients with Chikungunya fever: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 33, n. 10, p. 1614-1624, 2019.

DIAO, K. et al. HRCT imaging features in representative imported cases of 2019 novel coronavirus pneumonia. **Precision Clinical Medicine**, v. 3, n. 1, p. 9–13, 2020.

DIETZ, W.; SANTOS-BURGOA, C. Obesity and its Implications for COVID-19 mortality. **Obesity**, v. 28, n. 6, p. 1005, 2020.

DOBSON, F. et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. **Osteoarthritis Cartilage**, v. 21, n. 8, p. 1042-52, 2013.

DOBSON, F. et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. **Osteoarthritis Cartilage**, v. 21, n. 8, p. 1042–1052, 2013.

DORADO, C. et al. Marked effects of Pilates on the abdominal muscles: a longitudinal magnetic resonance imaging study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 44, n. 8, p. 1589-1594, 2012.

EKICI, G.; UNAL, E.; AKBAYRAK, T.; VARDAR-YAGLI, N.; YAKUT, Y.; KARABULUT, E. Effects of active/passive interventions on pain, anxiety, and quality of life in women with fibromyalgia: randomized controlled pilot trial. **Women Health**, v. 57, n. 1, p. 88-107, 2017.

EMERY, K. et al. **The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement.** *Clinical Biomechanics*, v. 25, n. 2, p. 124–130, 2010.

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 158, n. 5, p. 1384-1387, 1998.



EVANGELOU, C.; SAKKAS, G. K.; HADJICHARALAMBOUS, M.; APHAMIS, G.; PETROU, P.; GIANNAKI, C. D. The effect of a three month, low-load- high-repetitions group-based exercise program *versus* Pilates on physical fitness and body composition in inactive women. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 26, p. 18-23, 2021.

FINER, N.; GARNETT, S. P.; BRUUN, J. M. Covid-19 and obesity. **Clinical Obesity**, v. 10, n. 3, p. 1-2, 2020.

FLECK, M. P. A. **A avaliação da qualidade de vida**: guia para profissionais da saúde. Porto Alegre: Artmed; 2008.

FONSECA-JUNIOR, S. J. et al. Exercício físico e obesidade mórbida: uma revisão sistemática. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 26, n. 1, p. 67–73, 2013.

FONSECA-JUNIOR, S. J. et al. Exercício físico e obesidade mórbida: uma revisão sistemática. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 26, n. 1, p. 67–73, 2013.

FRANCO, C. B. et al. Effects of Pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 5, p. 521–527, 2014.

GARCÍA-SOIDÁN, J. L.; GIRALDEZ, V. A.; CACHÓN ZAGALAZ, J.; LARA-SÁNCHEZ, A. J. Does Pilates exercise increase physical activity, quality of life, latency, and sleep quantity in middle-aged people? **Perceptual and Motor Skills**. v. 119, n. 3, p. 838-50, 2014.

GENTIL, P. et al. Segurança do treinamento de resistência durante e após o surto de SARS-CoV-2: recomendações práticas. **BioMed Research International**, v.23 n. 14, p. 1-7, 2020.

GIACOMINI, M. B.; SILVA, A. M. V.; WEBER, L. M.; MONTEIRO, M. B. The Pilates method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**. v. 20, n. 2, p. 258-264, 2016.

GOODARZI, M. O. Genetics of obesity: what genetic association studies have taught us about the biology of obesity and its complications. **The lancet. Diabetes & endocrinology** v. 6, n. 3, p. 223-236, 2018.

GREEN, M. A. et al. Who are the obese? A cluster analysis exploring subgroups of the obese. **Journal of Public Health**. v. 38, n. 2, p. 258-264, 2016.



GREENHALGH, T. et al. Management of post-acute Covid-19 in primary care. **British Medical Journal**. v. 370, n, 1, p. 3026, 2020.

GUAN, W. et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 18, p. 1708-1720, 2020.

HAGNER-DERENGOWSKA, M. et al. Effects of Nordic Walking and Pilates exercise programs on blood glucose and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women in an experimental, nonrandomized, open-label, prospective controlled trial. **Menopause**. v. 22, n. 11, p. 1215-1223, 2015.

HERRIDGE, M. S. et al. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 348, n. 8, p. 683–693, 2003.

HITT, H. C et al. Comorbidity of obesity and pain in a general population: results from the Southern Pain Prevalence Study. **The Journal of Pain**, v. 8, n. 5, p. 430-436, 2007.

HOLLAND, A. E. et al. An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. **European Respiratory Journal**, v. 44, n. 6, p. 1428–1446, 2014.

HONCE, R.; SCHULTZ-CHERRY, S. Impact of obesity on influenza A virus pathogenesis, immune response, and evolution. **Frontiers in Immunology**, v. 10, n. 1071 p. 1-15, 2019.

HUANG, C. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **The Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 497–506, 2020.

HUI, D. S. et al. Impact of severe acute respiratory syndrome (SARS) on pulmonary function, functional capacity and quality of life in a cohort of survivors. **Thorax**, v. 60, n. 5, p. 401–409, 2005.

HULL, J. H.; LOOSEMORE, M.; SCHWELLNUS, M. Respiratory health in athletes: facing the COVID-19 challenge. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 8, n. 6, p. 557-558, 2020.

IREZ, G. B. et al. **Integrating pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls**. *Journal of Sports Science & Medicine*, v. 10, n. 1, p. 105-111, 2011.

JACKSON, T. P.; STABILE, V. S.; MCQUEEN, K. K. The global burden of chronic pain. **ASA Newsl**. v. 78, p. 24-27, 2014.

JENKINS, K. R. Obesity's effects on the onset of functional impairment among older adults. **Gerontologist**, v. 44, n. 2, p. 206–216, 2004.



- JENKINS, K. R. Obesity's effects on the onset of functional impairment among older adults. **Gerontologist**, v. 44, n. 2, p. 206–216, 2004.
- JESUS, L. T.; et al. Effects of the Pilates method on lung function, thoracoabdominal Mobility and respiratory muscle strength: non-randomized placebo-controlled clinical trial. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, n. 3, p. 213-222, 2015.
- JESUS, L. T.; et al. Effects of the Pilates method on lung function, thoracoabdominal Mobility and respiratory muscle strength: non-randomized placebo-controlled clinical trial. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, n. 3, p. 213-222, 2015.
- JIMÉNEZ-PAVÓN, D.; CARBONELL-BAEZA, A.; LAVIE, C. J. Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of Covid-19 quarantine: special focus in older people. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 63, n. 3, p. 9–11, 2020.
- JIMÉNEZ-PAVÓN, D.; CARBONELL-BAEZA, A.; LAVIE, C. J. Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of Covid-19 quarantine: special focus in older people. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 63, n. 3, p. 9–11, 2020.
- JOHNSON, E. G. et al. **The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults.** *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 11, n. 3, p. 238–242, 2007.
- KARLSSON, E. A.; SHERIDAN, P. A.; BECK, M. A. Diet-Induced obesity in mice reduces the maintenance of influenza-specific cd8+ memory t cells. **The Journal of Nutrition**, v. 140, n. 9, p. 1691-1697, 2010.
- KATZENSTEIN, A. L.; BLOOR, C. M.; & LEIBOW, A. A. Diffuse alveolar damage--the role of oxygen, shock, and related factors. A review. **The American journal of pathology**, v. 85, n. 1, p. 209–228, 1976.
- KIM, C.O.; NAM, C. M.; LEE, D.C.; CHANG, J.; LEE, J. W. Is abdominal obesity associated with the 2009 influenzaA (H1N1) pandemic in Korean school-aged children? **Influenza Other Respiratory Viruses**, v. 6, n. 5, p. 313-317, 2012.
- KLOUBEC, J. A. **Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture.** *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 24, n. 3, p. 661–667, 2010.
- KWONG, J. C., CAMPITELLI, M. A., ROSELLA, L. C. Obesity and respiratory hospitalizations during influenza seasons in Ontario, Canada: a cohort study. **Clinical Infectious Diseases**, v. 53, n. 1, p. 413–421, 2011.



LAGUNAS-RANGEL, F.A.; CHÁVEZ-VALENCIA, V. High IL-6/IFN-g ratio could be associated with severe disease in COVID-19 patients. **Journal of Medical Virology**, p.1-2, 2020.

LEI, J. et al. CT Imaging of the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. **Radiology**, v. 295, n. 18, p. 1, 2020.

LEVI, M.; POLL, T.; BÜLLER, H. R. Bidirectional relation between inflammation and coagulation. **Circulation**, v. 109, n. 22, p. 2698–2704, 2004.

LIMA, M. L. et al. Deficiência de magnésio e resistência à insulina em pacientes com diabetes *mellitus* tipo 2. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 49, n. 6, p. 956–961, 2005.

LUZI, L.; RADAELLI, M. G. Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for Covid-19 pandemic. **Acta Diabetologica**, v. 57, n. 6, p. 759-764, 2020.

MARSHALL, P. W. et al. Pilates exercise or stationary cycling for chronic nonspecific low back pain: does it matter? a randomized controlled trial with 6-month follow-up. **Spine**, v. 38, n. 15, p. 952–E959, 2013.

MARTINEZ-GOMEZ, D. et al. Associations of physical activity, cardiorespiratory fitness and fatness with low-grade inflammation in adolescents: The AFINOS study. **International Journal of Obesity**, v. 34, n. 10, p. 1501–1507, 2010.

MCCLEAN, K. M. et al. Obesity and the lung: 1. **Epidemiology Thorax**, v. 63, n. 7, p. 649-554, 2008.

MCKENDALL, M J.; HAIER, R. J. Pain sensitivity and obesity. **Psychiatry research** v. 8, n.2, p. 119-25, 1983.

MCLOUGHLIN, R. M. et al. Interplay between IFN- $\gamma$  and IL-6 signaling governs neutrophil trafficking and apoptosis during acute inflammation. **Journal of Clinical Investigation**, v. 112, n. 4, p. 598-607, 2003.

MEHTA, P. et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. **The Lancet**, v. 395, n. 10229, p. 1033-1034, 2020.

MENEZES, A.S. **The complete guide to Joseph H. Pilates' techniques of physical conditioning**: applying the principles of body control. Salt Lake City: Hunter House; 2000.

MILLER, S. L.; WOLFE, R. R. **The danger of weight loss in the elderly**. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, v. 12, n. 7, p. 487-491, 2008.



MOSTAGI, F. Q. et al. Pilates versus general exercise effectiveness on pain and functionality in non-specific chronic low back pain subjects. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 19, n. 4, p. 636–645, 2015.

MUSCOGIURI, G.; BARREA, L.; SAVASTANO, S. et al. Nutritional recommendations for CoVID-19 quarantine. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 74, p. 850–851, 2020.

NG, C. K. et al. Six month radiological and physiological outcomes in severe acute respiratory syndrome (SARS) survivors. **Thorax**, v. 59, n. 10, p. 889–891, 2004.

NIEHUES, J. R.; GONZALES, A. I.; LEMOS, R. R.; HAAS, P.; GONZALES, I. Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. **Alternative Therapies in Health and Medicine**, v. 21, n. 5, p. 129-136, 2015.

OLSHANSKY, S. J. et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st Century. **The New England Journal of Medicine**, v. 352, n. 11, p. 1138–1145, 2005.

PARASCHIV-IONESCU, A. et al. Barcoding human physical activity to assess chronic pain conditions. **PLoS ONE**, v. 7, n. 2, p. 1-12, 2012.

PARASCHIV-IONESCU, A. et al. Quantifying dimensions of physical behavior in chronic pain conditions. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. v. 13, n. 85, p. 1-10, 2016.

PEDERSEN, B. K.; SALTIN, B. Exercise as medicine: evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. v. 25, Suppl 3, p. 1-72, 2015.

PEREIRA, C. A. C. Espirometria. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 2, p. 1–82, 2002.

PESCATELLO, L.; RIEB, D.; THOMPSON, P. D. ACSM's: **Guidelines for exercise testing and prescription**. 9th ed. Philadelphia, PA: American College of Sports Medicine; 2014.

PESTANA, A. M. S. **Efeito do Pilates solo e exercício resistido sobre os níveis séricos da proteína C-reativa, medidas de adiposidade, equilíbrio postural e qualidade de vida do idoso**. Salvador, 2011. 333f. Dissertação Mestrado em Processos Interativos dos Órgãos). Universidade Federal da Bahia.

PFEFFERBAUM, B.; NORTH, C. **Mental Health and the Covid-19 Pandemic**. *The New England Journal of Medicine*, v. 383, n. 6 p. 510-512, 2020.

PILATES, J. H.; MILLER, W. J. **The complete writings of Joseph Pilates: your health and return to life through Contrology**. Fifth ed. Bainbridge Books, Philadelphia, USA. 2000.



PORTER, K. N. S.; BALES, C.W. Excessive body weight in older adults. *Clinics in Geriatric Medicine*. v. 31, n. 3, p. 311–326, 2015.

RABEC, C.; DE LUCAS R. P.; VEALE, D. Complicaciones respiratorias de la obesidad. **Archivos De Bronconeumologia**. v. 47, n. 5, p. 252-261, 2011.

RAYES, A. B. R. et al. The effects of Pilates vs. aerobic training on cardiorespiratory fitness, isokinetic muscular strength, body composition, and functional tasks outcomes for individuals who are overweight/obese: a clinical trial. **PeerJ**, v. 28, n. 7, p. e6022, 2019.

REYNOLDS, S. L.; SAITO, Y.; CRIMMINS, E. M. The impact of obesity on active life expectancy in older american men and women. **The Gerontologist**, v. 45, n. 4, p. 438–444, 2005.

REYNOLDS, S. L.; SAITO, Y.; CRIMMINS, E. M. The impact of obesity on active life expectancy in older american men and women. **The Gerontologist**, v. 45, n. 4, p. 438–444, 2005.

RICHARD, C. et al. Individuals with obesity and type 2 diabetes have additional immune dysfunction compared with obese individuals who are metabolically healthy. **BMJ open diabetes research & care**. v. 5, n. 1, p. 1-9, 2017.

RIKLI, R. E. JONES, C. J. (Eds). **Teste de aptidão física para idoso**. Barueri: Manole, 2008.

RODRIGUES, B. et al. **Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females**. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 14, n. 2, p. 195-202, 2010.

ROGERS, K.; GIBSON, A. L. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 80, n. 3, p. 569–574, 2009.

ROONEY, S.; WEBSTER, A.; PAUL, L. Systematic review of changes and recovery in physical function and fitness after severe acute respiratory syndrome-related coronavirus infection: implications for Covid-19 rehabilitation. **Physical Therapy**, v. 100, n. 10, p. 1717–1729, 2020.

RUARO, J. A. et al. Panorama e perfil da utilização da CIF no Brasil: uma década de história. **Revista Brasileira. Fisioterapia**, São Carlos, v. 16, n. 6, p. 454-462, 2012.

RUARO, J. A. et al. Panorama e perfil da utilização da CIF no Brasil - uma década de história. **Revista Brasileira Fisioterapia**, v. 16, n. 6, p. 454–462, 2012.

RUBBO, A. **Escala Visual Analógica na avaliação da intensidade da dor pós-operatória de cirurgia bariátrica independente do uso de analgésicos**. 2010,



Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Curso de Medicina, Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. São Paulo, 2010.

ŞAVKIN, R.; ASLAN, U. B. The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 57, n. 11, p. 1464-1470, 2017.

SCHEEN, A. J. Obesity and risk of severe Covid-19. **Revue Medicale Suisse**, v. 16, n. 695, p. 1115-1119, 2020.

SEGAL, N. A.; HEIN, J.; BASFORD, J. R. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 12, p. 1977–1981, 2004.

SOUSA, T. C.; JARDIM, J. R.; JONES, P. Validação do Questionário do Hospital Saint George na doença respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal de Pneumologia**, v. 26, n. 3, p. 119–128, 2000.

STARR, K. N. P.; MCDONALD, S. R.; BALES, C. W. **Obesity and Physical Frailty in Older Adults: A scoping review of intervention trial**. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 15, n. 4, p. 240–250, 2014.

STEFAN, N. et al. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nature reviews*. **Endocrinology**, v. 16, n. 7, p. 341–342, 2020.

STEFAN, N. et al. Obesity and impaired metabolic health in patients with Covid-19. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 16, n. 1, p. 341–342, 2020.

STONE, A. A.; JOAN, E. B. Obesity and pain are associated in the United States. **Obesity**, v. 20, n.7, p. 1491-1495, 2012.

STRINGHINI, S.; et al. Socioeconomic status and the 25 × 25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1.7 million men and women. **Lancet**. v. 389, n. 10075, p. 1229–37, 2017.

TORTORICI, M. A.; VEESLER, D. Structural insights into coronavirus entry. In: ELSEVIER INC. (Ed.). **Advances in Virus Research**. 1th ed. France: Elsevier Inc. v. 105, p. 93–116. 2019.

VANCINI, R. L.; RAYES, A. B. R.; LIRA, C. A. B.; SARRO, K. J.; ANDRADE, M. S. Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. v. 75, n. 12, p. 850-858, 2017.



VILLAREAL, D. T. et al. Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults. **The New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 20, p. 1943–1955, 2017.

VILLAREAL, D. T. et al. Weight loss, exercise, or both and physical function in obese older adults. **The New England Journal of Medicine**, v. 364, n. 13, p. 1218–1229, 2011.

WAJSWELNER, H.; METCALF, B.; BENNELL, K. Clinical Pilates *versus* general exercise for chronic low back pain: randomized trial. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 7, p. 1197–1205, 2012.

WAJSWELNER, H.; METCALF, B.; BENNELL, K. Clinical Pilates *versus* general exercise for chronic low back pain: randomized trial. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 7, p. 1197–1205, 2012.

WEISS, S. R.; LEIBOWITZ, J. L. Coronavirus pathogenesis. **Advances in Virus Research**, v. 81, n. 8, p. 85-164, 2011.

WELLS, C.; KOLT, G. S.; BIALOCERKOWSKI, A. Defining Pilates exercise: a systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 20, n. 4, p. 253–262, 2012.

WILD, L. B. et al. Avaliação funcional pulmonar em crianças e adolescentes asmáticos: comparação entre a micro espirometria e a espirometria convencional. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 31, n. 2, p. 97–102, 2005.

YANG, J.; HU, J.; ZHU, C. Obesity aggravates Covid-19: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Medical Virology**, v. 93, n. 1, p. 257-261, 2021.

YILMAZ, A.; OZEN, M.; NAR, R.; TURKDOGAN, H. E. the effect of equipment-based Pilates (reformer) exercises on body composition, some physical parameters, and body blood parameters of medical interns. **Cureus**, v. 14, n. 4, p. 1 – 8, 2022.

ZHANG L.; et al. The transcriptional control machinery as well as the cell wall integrity and its regulation are involved in the detoxification of the organic solvent dimethyl sulfoxide in *Saccharomyces cerevisiae*. **FEMS Yeast Res.** v.13, n. 2, p. 200-218, 2013.

ZOU, X. et al. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. **Frontiers of Medicine**, v. 14, n. 2, p. 185–192, 2020.



## Apêndice A – PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS PILATES SOLO

O protocolo foi realizado com dois tipos de treinamento, com um conjunto de 6 a 12 repetições, no qual os pacientes iniciarão com 6 repetições e todos devem chegar a 12 repetições como estão descritos a seguir:

### Série A

Nº	Exercício	Posição e movimento inicial	Posição e movimento final
1	<i>Diaphragmatic breathing</i>	Deitado em decúbito dorsal, inspirando pelo nariz, expandindo a cavidade torácica lateralmente.	Deitado em decúbito dorsal, exalando pela boca, retornando a cavidade torácica.
2	<i>Diaphragmatic breathing + knee flexion and extension, unilateral.</i>	Deitado em decúbito dorsal, joelho e quadril flexionados. Inspire pelo nariz preparando-se para o movimento, expire pela boca realizando a extensão do joelho.	Deitado em decúbito dorsal, joelho em extensão, inspire pelo nariz. Libere o ar pela boca, flexionando o joelho e retornando à posição inicial.
3	<i>One leg up-down, unilateral.</i>	Deitado em decúbito dorsal, inspire para se preparar para o movimento. Realize a flexão do quadril com o joelho estendido, expirando pela boca. Use a faixa elástica para ajudar no movimento.	Deitado em decúbito dorsal, quadril fletido e joelho em extensão. Inspire pelo nariz e expire pela boca, estendendo o quadril e retornando à posição inicial.
4	<i>Leg circles, unilateral</i>	Deitado em decúbito dorsal, inspire para se preparar para o movimento. Flexão do quadril com joelho estendido. Use a faixa elástica para ajudar no movimento.	Exalando pela boca. Realizando movimentos circulares com a perna, com o quadril flexionado e o joelho estendido. Use a faixa elástica para ajudar no movimento.
5	<i>Side kicks: front and back</i>	Deitado em decúbito lateral, inspire para se preparar para o movimento. Realize a flexão do quadril com o joelho estendido, expirando pela boca.	Deitado em decúbito lateral, quadril e joelho flexionados em extensão. Inspire pelo nariz e expire pela boca, estendendo o quadril e retornando à posição inicial.
6	<i>Shoulder bridge</i>	Deitado em decúbito dorsal com os joelhos flexionados, inspire para se preparar para o movimento. Expire pela boca, realizando a extensão do quadril com os joelhos flexionados e os pés plantados no chão.	Deitado em decúbito dorsal, quadril estendido e joelhos flexionados. Inspire pelo nariz e expire pela boca, flexionando o quadril e retornando à posição inicial.
7	<i>Flexion and extension of the knee using elastic band.</i>	Deitado em decúbito dorsal, joelho e quadril flexionados. Inspire pelo nariz, preparando-se para o movimento, expire pela boca, estendendo o joelho. Use o elástico no movimento.	Deitado em decúbito dorsal, joelho em extensão, inspire pelo nariz. Solte o ar através da boca, flexionando o joelho e retornando à posição inicial.



8	<i>Glute Stretch</i>	Deitado em decúbito dorsal, mantenha uma perna no meio da bola. A outra perna deve ser cruzada sobre a perna de apoio, ligeiramente acima do joelho (formando um número 4 com as pernas).	Ao expirar, puxe a bola com a perna de apoio, trazendo a parte superior da perna em sua direção, flexionando o quadril e o joelho.
9	<i>The hundred</i>	Deitado em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados a 90 graus, mantenha a posição. Inspire para se preparar para o movimento.	Expire e levante a cabeça do tapete (ao mesmo tempo). Mova os braços estendidos para cima e para baixo ao longo do corpo, como se estivesse bombeando uma vez.
10	<i>The hundred (variation)</i>	Deitado em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados a 90 graus, mantenha a posição. Inspire para se preparar para o movimento.	Expire e levante a cabeça do tapete (ao mesmo tempo). Mova os braços estendidos para cima e para baixo ao longo do corpo, como se estivesse bombeando, três vezes.
11	<i>Flexed knee hip roll</i>	Deitados em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados a 90 graus e descansando na bola.	Inspire e expire rolando o quadril para os lados direito e esquerdo.
12	<i>Extended knee hip roll</i>	Deitado em decúbito dorsal, quadril levemente flexionado e joelhos estendidos.	Inspire e expire rolando o quadril para os lados direito e esquerdo.
13	<i>Double leg stretch</i>	Deitado em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados a 90 graus. Inspire, preparando-se para o movimento.	Expire e levante a cabeça do tapete, estendendo os joelhos (ao mesmo tempo). Mova os braços estendidos para cima e para baixo ao longo do corpo, como se estivesse bombeando, três vezes.
14	<i>Adduction with ball</i>	Deitados em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados, pés plantados no chão e ligeiramente afastados. Bola entre as pernas. Inspire, preparando-se para o movimento.	Expire e realize adução de quadril. Inspire e expire retornando à posição inicial
15	<i>Knee flexion with ball</i>	Deitados em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados a 90 graus e descansando na bola. Inspire, preparando-se para o movimento.	Expire, flexionando o joelho e pressionando a bola contra a coxa. Inspire e volte à posição inicial.
16	<i>Spine stretch forward</i>	Sentado na posição vertical, pelve e coluna neutra. Pernas esticadas e aduzidas. Inspire para se preparar para o movimento e, ao expirar, comece a esticar a coluna cervical e, sequencialmente, a coluna inteira. Flexão espinhal. A pelve permanecerá na posição vertical.	Inspire na posição esticada e expire retornando à posição inicial, desenrolando a coluna.
17	<i>Spine stretch forward (variation)</i>	Sentado na posição vertical, pelve e coluna neutra. Pernas esticadas e abduzidas. Inspire para se preparar	Inspire na posição esticada e expire retornando à posição inicial desenrolando a coluna.



		para o movimento e expire enquanto flexiona a coluna em direção aos pés.	
18	<i>Side raise</i>	Na posição vertical, inspire para se preparar para o movimento e expire realizando abdução do ombro. Use a faixa elástica para realizar o movimento	Ombro em abdução, inspire para se preparar para o movimento e expire realizando adução de ombro. Use a faixa elástica para realizar o movimento.
19	<i>Front raise</i>	Na posição vertical, inspire para se preparar para o movimento e expire enquanto flexiona o ombro. Use a faixa elástica para realizar o movimento.	Ombro em abdução, inspire para se preparar para o movimento e expire enquanto estende o ombro. Use a faixa elástica para realizar o movimento.
20	<i>Triceps</i>	Na posição vertical, cotovelo flexionado, inspire para se preparar para o movimento e expire enquanto estende o cotovelo. Use a faixa elástica para realizar o movimento.	Inspire com o cotovelo estendido e expire retornando à posição inicial
21	<i>Biceps</i>	Na posição vertical, cotovelo estendido, inspire para se preparar para o movimento e expire flexionando o cotovelo. Use a faixa elástica para realizar o movimento.	Inspire com o cotovelo flexionado e expire retornando à posição inicial.
22	<i>Row</i>	Na posição vertical, ombro em abdução, cotovelo flexionado a 90 graus e mãos na posição supina.	Na posição vertical, faça a retração da escápula. Use a faixa elástica para realizar o movimento.



## Série B

Nº	Exercício	Posição e movimento inicial	Posição e movimento final
1	<i>Diaphragmatic breathing on fitball</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos quadris. Inspire pelo nariz, expandindo a cavidade torácica lateralmente.	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, expire pela boca, retornando a cavidade torácica.
2	<i>Circles on fitball</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos quadris. Inspire pelo nariz.	Expire pela boca executando um movimento circular sentado na bola.
3	<i>Pelvic movement</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos quadris. Inspire para se preparar para o movimento	Expire, realizando o movimento anteversão e retroversão pélvica
4	<i>The Saw</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, com coluna neutra, joelhos e pernas estendidos na largura dos quadris. Mantenha os ombros abduzidos com cotovelos e pés estendidos no chão. Inspire para se preparar para o movimento.	Inspire e gire a coluna para a direita, expire flexionando a coluna para a frente, tentando alcançar os dedos com a mão esquerda. Inspire para se preparar para o movimento e expire retornando à posição inicial. Repita o movimento do outro lado.
5	<i>Trunk rotation</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, com pelve e coluna neutras, joelhos flexionados e pés no chão, cotovelos em extensão. Inspire para se preparar para o movimento e expire realizando rotação da coluna vertebral. Use a faixa elástica para realizar o movimento.	Inspire durante a rotação da coluna vertebral e expire retornando à posição inicial.
6	<i>Balance</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos quadris. Inspire para se preparar para o movimento.	Expire e execute a extensão e flexão do joelho esquerdo, retirando o pé do chão e retornando à posição inicial. Repita o movimento usando o joelho direito.
7	<i>Swiss Ball Crunches</i>	Deitado em decúbito dorsal e apoiando o quadril, a coluna lombar e a parte inferior da coluna torácica no <i>Fitball</i> , mantenha os pés no chão, os joelhos flexionados e as mãos na nuca. Inspire para se preparar para o movimento.	Expire e flexione a coluna cervical e torácica.
8	<i>Swiss Ball Crunches (variation)</i>	Deitado em decúbito dorsal e apoiando quadril, lombar e coluna torácica inferior em <i>Fitball</i> , mantenha os pés no chão, joelhos e ombros flexionados e cotovelos estendidos. Inspire para se preparar para o movimento.	Expire e flexione a coluna cervical e torácica. Mova os braços, estendendo o ombro.
9	<i>Side raise on fitball</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos	Ombro em abdução, inspire para se preparar para o movimento e



		quadril. Inspire para se preparar para o movimento e expire realizando abdução do ombro. Use a faixa elástica para realizar o movimento.	expire realizando adução de ombro. Use a faixa elástica para realizar o movimento
10	<i>Front raise with fitball</i>	Na posição vertical, inspire para se preparar para o movimento e expire ao executar a flexão do ombro. Use a <i>fitball</i> para executar o movimento.	Ombro em abdução, inspire para se preparar para o movimento e expire enquanto executa a extensão do ombro. Use a <i>fitball</i> para executar o movimento.
11	<i>Horizontal abduction of the shoulder</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos quadris. Cotovelo estendido e ombro em adução horizontal, inspire para se preparar para o movimento. Use a faixa elástica para realizar o movimento.	Expire, realizando abdução horizontal dos ombros, com os cotovelos em extensão.
12	<i>Biceps on fitball</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos quadris. Com o cotovelo estendido, inspire para se preparar para o movimento e expire flexionando o cotovelo. Use a faixa elástica para realizar o movimento.	Inspire com o cotovelo flexionado e expire retornando à posição inicial
13	<i>Row on fitball</i>	Sentado na bola/ <i>fitball</i> suíço, pés no chão e pernas na largura dos quadris. Ombro em abdução, cotovelo flexionado a 90 graus e mãos em posição supina.	Expire e execute a retração da escápula. Use a faixa elástica para realizar o movimento.
14	<i>Swiss ball wall squat</i>	Em pé, coluna encostada na <i>fitball</i> . <i>Fitball</i> encostado na parede. Inspire, preparando-se para o movimento.	Expire, realizando flexão do joelho e quadril até 90 graus e retornando à posição inicial.
15	<i>Leg on fitball</i>	Em pé, na posição vertical, um pé no chão e outro na <i>fitball</i> , bola atrás do corpo. Inspire, preparando-se para o movimento.	Expire, realizando flexão do joelho e quadril da perna no solo e extensão do joelho e quadril da perna na <i>fitball</i> .
16	<i>Knee extension on fitball</i>	Em pé, na posição vertical, uma perna no chão e a outra perna na <i>fitball</i> . Bola na frente do corpo. Inspire, preparando-se para o movimento.	Expire para se preparar para o movimento. A perna do solo não se move. A perna com o pé na bola deve realizar movimentos de flexão e extensão do joelho.
17	<i>Standing Hamstring Stretch (Both Legs at Once)</i>	Em pé, as pernas cruzadas com os joelhos na extensão e as mãos colocadas na <i>fitball</i> , inspiram para se preparar para o movimento.	Exala, flexionando a coluna e empurrando a bola fit fit. Inspire e volte à posição inicial.
18	<i>Standing Hamstring Stretch</i>	Em pé, com adução de pernas, joelhos em extensão e mãos apoiadas na <i>fitball</i> , inspire para se preparar para o movimento.	Expire, flexionando a coluna e empurrando a <i>fitball</i> . Inspire e volte à posição inicial.



## Apêndice B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **“EFEITO CRÔNICO DO MÉTODO PILATES NAS DIMENSÕES MORFOLÓGICAS, NEUROLÓGICAS E METABÓLICAS DE PESSOAS OBESAS RECUPERADAS DA COVID-19: ensaio clínico”**, que está sob a responsabilidade de Gustavo Willames Pimentel Barros, Avenida Luiz de Lacerda, 277, apt 603, Edf. Kênio. Iputinga, CEP: 50800-040 e fone: (81) 9 9657-5159.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

Descrição da pesquisa: Você foi convidado a fazer parte desta pesquisa que é de grande importância, pois se destina reabilitar os efeitos da evolução clínica de pacientes infectados com o COVID-19, associado com a obesidade, por meio de um programa de exercício do Método Pilates supervisionado visando melhorar e elucidar conhecimentos relacionados com a função pulmonar e força respiratória, o sistema imunológico, composição corporal, qualidade de vida, dor e mobilidade articular. Todas as ações do presente projeto irão esclarecer e desenvolver conhecimentos e protocolos para a melhoria de pacientes infectados agindo diretamente na Saúde Pública Brasileira.

O objetivo desta pesquisa será analisar o efeito crônico do método Pilates na função pulmonar, força respiratória, processo inflamatório e qualidade de vida antes, durante e após 18 semanas em pessoas obesas curadas do COVID-19 e receberam liberação médica.

Para participar você terá que realizar a leitura e assinatura deste documento e após o aceite, serão aplicados um questionário de qualidade de vida, além de coleta sanguínea de 10 ml de sangue em uma veia do seu braço e avaliação da respiração onde serão feitos em 3 momentos, antes de iniciar o treinamento, após 9 (nove) semanas e a última coleta após 18 semanas do início do treinamento. Vocês serão sorteados e divididos em grupos sendo Grupo 1 e Grupo 2, que realizará o Método Pilates, duas vezes por semana no laboratório localizado no Hospital das Clínicas da UFPE.

RISCOS: A presente pesquisa não utilizará de nenhum procedimento invasivo extremo, acarretando, portanto um possível risco que está relacionado ao desconforto e constrangimento quando estiverem realizando o exercício, e não conseguirem aumentar a carga inicial, porém para a redução deste risco iremos confirmar aos indivíduos que terão garantia de privacidade no momento das avaliações e sigilo das informações fornecidas e caso ocorra no momento da coleta sanguínea um hematoma estes serão recomendados a colocar gelo sobre esta para diminuir o desconforto.



**BENEFÍCIOS:** A presente pesquisa possui como benefícios após a aplicação do programa de exercício físico a melhoria dos indicadores de saúde, da inflamação, fatores bioquímicos, músculos, função respiratória e elaboração de novos protocolos de treinamento. Todos os pacientes estudados terão um acompanhamento individual sobre seu estado após a infecção da COVID-19.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador Gustavo Willames Pimentel Barros, pelo período de mínimo 5 anos. Você poderá solicitar a qualquer momento cópias dos exames e relatório final realizados nesta pesquisa. No final da pesquisa você será informado sobre os resultados das avaliações que aconteceram durante todo estudo.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a assistência imediata caso ocorra algum situação emergencial, assistência integral e indenização em casos de danos decorrentes direta ou indiretamente comprovados da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPB (83) 3216 7791. [comitedeetica@ccs.ufpb.br](mailto:comitedeetica@ccs.ufpb.br) e ou a CONEP, que são órgãos formados por pesquisadores de diversas áreas, estes apresentam a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras para pesquisas em seres humanos como defender os interesses dos sujeitos, integridade e dignidade.

---

GUSTAVO WILLAMES PIMENTEL BARROS

(Pesquisador)

---

HELEODÓRIO HONORATO DOS SANTOS

(Orientador)

---

MARCO AURÉLIO DE VALOIS CORREIA JÚNIOR

(Coorientador)



## CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **“EFEITO CRÔNICO DO MÉTODO PILATES NAS DIMENSÕES MORFOLÓGICAS, NEUROLÓGICAS E METABÓLICAS DE PESSOAS OBESAS RECUPERADAS DA COVID-19: ensaio clínico, força respiratória, citocinas, e qualidade de vida, como voluntário (a).** Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Local e data: \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Impressão digital

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (Duas testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:



## Anexo A – QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA – WHOQOL-BREF

# WHOQOL - ABREVIADO

Versão em Português

PROGRAMA DE SAÚDE MENTAL  
ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE  
GENEBRA

Coordenação do GRUPO WHOQOL no Brasil

**Dr. Marcelo Pio de Almeida Fleck**  
Professor Titular  
Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre – RS - Brasil



## Instruções

Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. **Por favor, responda a todas as questões.** Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha.

Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as **duas últimas semanas**. Por exemplo, pensando nas últimas duas semanas, uma questão poderia ser:

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número que melhor corresponde ao quanto você recebe dos outros o apoio de que necessita nestas últimas duas semanas. Portanto, você deve circular o número 4 se você recebeu "muito" apoio como abaixo.

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número 1 se você não recebeu "nada" de apoio.



Por favor, leia cada questão, veja o que você acha e circule no número e lhe parece a melhor resposta.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem boa	boa	muito boa
1	Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
2	Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o **quanto** você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	mais ou menos	bastante	extremamente
3	Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
4	O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
5	O quanto você aproveita a vida?	1	2	3	4	5
6	Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
7	O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8	O quanto você se sente em segurança em sua vida diária?	1	2	3	4	5
9	Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão completamente** você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	médio	muito	completamente
10	Você tem energia suficiente para seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
11	Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12	Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
13	Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
14	Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5



As questões seguintes perguntam sobre **quão bem ou satisfeito** você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem bom	bom	muito bom
15	Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
16	Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
17	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
18	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19	Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20	Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21	Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22	Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
23	Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
24	Quão satisfeito(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
25	Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes referem-se a **com que frequência** você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

		nunca	algumas vezes	frequentemente	muito frequentemente	sempre
26	Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	1	2	3	4	5

Alguém lhe ajudou a preencher este questionário?.....

Quanto tempo você levou para preencher este questionário?.....

**Você tem algum comentário sobre o questionário?**

**OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO**

## Anexo B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFPE

UFPE - HOSPITAL DAS  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE PERNAMBUCO -  
HC/UFPE



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITO CRÔNICO DO MÉTODO PILATES NAS DIMENSÕES MORFOLÓGICAS, NEUROLÓGICAS E METABÓLICAS DE PESSOAS OBESAS RECUPERADAS DA COVID-19: ensaio clínico

**Pesquisador:** Gustavo Willames Pimentel Barros

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 42687020.9.0000.8807

**Instituição Proponente:** EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES - EBSERH

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.640.819

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa do doutorando Gustavo Willames Pimentel Barros, do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB (PAPGEF/UPE-UFPB), sob orientação do Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos e coorientações dos Profs. Drs. Marco Aurélio de Valois Correia Júnior e Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho. Será conduzido um ensaio clínico, controlado, com cegamento duplo de acordo com as normas do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT), realizado no serviço de Fisioterapia (HC-Ebserh-UFPE), Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME), e em parceria Aggeu Magalhães (FioCruz). A amostra será composta por 54 pessoas, idades entre 18 e 60 anos, obesas (IMC>30), divididos em: Grupo Diagnosticadas com SRAG por SARS-CoV-2 com confirmação por RT-PCR e Grupo sem diagnóstico de SRAG por SARS-CoV-2. Os participantes elegíveis realizarão as seguintes avaliações: 1. Espirometria, para mensurar Capacidade Vital em repouso, Capacidade Vital Forçada, Volume Expiratório Forçado no primeiro minuto (VEF1) e, por manovacuometria, a Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima; 2. Teste de Caminhada de 6 minutos com aferição da frequência cardíaca, da SpO2 e da pressão arterial; 3. Análise imunológica por meio da análise sanguínea de citocinas (IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, IL-17, TNF, IFN-); 4. Composição corporal por absorptometria de feixe duplo de raios-x (DXA); 5. Qualidade de vida (questionário World Health Organization Quality of Life, versão abreviada (WHOQOL-bref); 6. Escala Visual Analógica (EVA)

**Endereço:** Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 50.670-901

**UF:** PE

**Município:** RECIFE

**Telefone:** (81)2126-3743

**E-mail:** cephcupe@gmail.com

UFPE - HOSPITAL DAS  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE PERNAMBUCO -  
HC/UFPE



Continuação do Parecer: 4.640.819

para mensurar dor; 7. Amplitude de movimento por meio de goniômetro; 8. Percepção Subjetiva do Esforço, por meio da Escala CR10 (Borg) para acompanhar a intensidade do exercício. Todos participantes serão submetidos a um programa de treinamento físico com o método Pilates de Solo, por 18 semanas, duas vezes por semana e duração de 60 minutos por sessão.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Geral:** Analisar os efeitos do método Pilates Solo na função pulmonar, força muscular respiratória, nas citocinas, qualidade de vida, composição corporal, dor e mobilidade articular em pessoas obesas recuperadas da Covid-19 e obesos não acometida pela Covid-19.

**Objetivos Específicos:** Comparar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas, na função pulmonar em pessoas obesas recuperadas da Covid-19; Verificar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas na força respiratória em pessoas obesas recuperadas da Covid-19; Identificar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas nas interleucinas pró-inflamatória e anti-inflamatória em pessoas obesas recuperadas da Covid-19; Avaliar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas na composição corporal em pessoas obesas recuperadas da Covid-19; Verificar o grau de dor e amplitude articular de pessoas obesas recuperadas da Covid-19; Verificar os efeitos do método Pilates Solo na qualidade de vida antes e após 18 semanas em pessoas recuperadas da Covid-19; Avaliar os efeitos do método Pilates Solo entre grupos, antes, durante e após 18 semanas em pessoas obesas recuperadas da Covid-19 e em obesos que não contraíram a Covid-19.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O proponente destaca que a pesquisa não utilizará de nenhum procedimento invasivo extremo, acarretando, portanto possíveis riscos mínimos relacionados ao desconforto quando estiverem realizando o exercício, constrangimento ao responder aos questionários e em relação à coleta sanguínea. Para minimizá-los alguns procedimentos serão adotados: garantia de privacidade no momento das avaliações e sigilo das informações fornecidas; caso ocorra no momento da coleta sanguínea um hematoma estes serão recomendados a colocar gelo sobre esta para diminuir o desconforto.

Declara como benefícios diretos a melhoria dos indicadores de saúde, da inflamação, fatores bioquímicos, músculos, função respiratória, assim como um acompanhamento individual sobre seu estado após a infecção da COVID-19. Como benefícios indiretos a elaboração de novos protocolos de treinamento.

**Endereço:** Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.670-901  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-3743 **E-mail:** cephcutpe@gmail.com

UFPE - HOSPITAL DAS  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE PERNAMBUCO -  
HC/UFPE

Continuação do Parecer: 4.640.819

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante para a área tendo em vista o momento pandêmico atual pela COVID-19 e os cuidados pós-contaminação em pacientes de risco como os obesos, população a ser investigada neste estudo. Investigar o papel do exercício físico, em particular, o método Pilates de Solo poderá revelar seu papel adjuvante na recuperação dos infectados em diferentes aspectos, tendo em vista as várias sequelas que são relatadas em decorrência da COVID-19.

O cronograma é exequível e o financiamento atende aos requisitos desta comissão.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Atendidas todas as pendências, documentos obrigatórios apresentados estão de acordo com os requisitos desta comissão.

**Recomendações:**

Nada a declarar.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado para iniciar a coleta de dados.

**Considerações Finais a critério do CEP:****Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1443632.pdf	19/03/2021 16:00:23		Aceito
Outros	Carta_de_alteracoes.docx	19/03/2021 15:59:36	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_alteracoes.docx	19/03/2021 15:58:17	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4579184.pdf	11/03/2021 18:50:53	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	11/03/2021 18:50:28	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Print_screen_pagina_5.jpg	27/01/2021 18:30:38	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Formulario_EBSEH_sobre_projeto.doc	27/01/2021 18:28:27	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito

Endereço: Av. Professor Moraes Rego, S/N, 3º andar do prédio principal (enfermarias)  
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.670-901  
UF: PE Município: RECIFE  
Telefone: (81)2126-3743 E-mail: cephcuppe@gmail.com

UFPE - HOSPITAL DAS  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE PERNAMBUCO -  
HC/UFPE

Continuação do Parecer: 4.640.819

Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_vinculo.pdf	27/01/2021 18:26:59	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Bruno_Rafael_Vieira.pdf	27/01/2021 18:25:11	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Marco_Aurelio_Valois.pdf	27/01/2021 18:24:55	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Paulo_Roberto_Cavalcanti_Carvalho.pdf	27/01/2021 18:24:08	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Heleodoro_Honorato_Santos.pdf	27/01/2021 18:23:48	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Gustavo_Willames_Pimentel_Barros.pdf	27/01/2021 18:23:03	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia_SAME_assinada.pdf	27/01/2021 18:22:27	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Termo_de_Compromisso_do_pesquisador.pdf	25/12/2020 19:33:56	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_anuencia_Virginia.pdf	25/12/2020 19:32:23	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_anuencia_Danylo.pdf	25/12/2020 19:32:11	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_Anuencia_Claudio.pdf	25/12/2020 19:30:50	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	25/12/2020 19:29:05	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RECIFE, 09 de Abril de 2021

---

**Assinado por:**  
**Givaneide Oliveira de Andrade Luz**  
**(Coordenador(a))**

## Anexo C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITO CRÔNICO DO MÉTODO PILATES NAS DIMENSÕES MORFOLÓGICAS, NEUROLÓGICAS E METABÓLICAS DE PESSOAS OBRASAS RECUPERADAS DA COVID-19: ensaio clínico

**Pesquisador:** Gustavo Willames Pimentel Barros

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 42687020.9.3003.5188

**Instituição Proponente:** Programa Associado de Pós-graduação de Educação Física UPE/UFPB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.683.436

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um protocolo de pesquisa egresso do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB (PAPGEF/UPE-UFPB), da UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO - UPE e da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, do aluno GUSTAVO WILLAMES PIMENTEL BARROS, sob orientação do Prof. Dr. Heleodório Honorato dos Santos e co-orientação dos professores Prof. Dr. Marco Aurélio de Valois Correia Júnior Prof. Dr. Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho. Constando ainda como membro da equipe de pesquisa BRUNO RAFAEL VIEIRA SOUZA SILVA.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar os efeitos do método Pilates Solo na função pulmonar, força muscular respiratória, nas citocinas, qualidade de vida, composição corporal, dor e mobilidade articular em pessoas obesas recuperadas da Covid-19 e obesos não acometida pela Covid-19.

Objetivos Secundários:

Comparar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas, na função

**Endereço:** UNIVERSITARIO S/N  
**Bairro:** CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br



CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.683.436

pulmonar em pessoas obesas recuperadas da Covid19;

Verificar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas na força respiratória em pessoas obesas recuperadas da Covid19;

Identificar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas nas interleucinas pró-inflamatória e anti-inflamatória em pessoas obesas recuperadas da Covid-19;

Avaliar os efeitos do método Pilates Solo antes, durante e após 18 semanas na composição corporal em pessoas obesas recuperadas da Covid-19;

Verificar o grau de dor e amplitude articular de pessoas obesas recuperadas da Covid-19;

Verificar os efeitos do método Pilates Solo na qualidade de vida antes e após 18 semanas em pessoas recuperadas da Covid-19;

Avaliar os efeitos do método Pilates Solo entre grupos, antes, durante e após 18 semanas em pessoas obesas recuperadas da Covid-19 e em obesos que não contraíram a Covid-19.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

A presente pesquisa não utilizará de nenhum procedimento invasivo extremo, acarretando, portanto um possível risco que está relacionado ao desconforto e constrangimento quando estiverem realizando o exercício, e não conseguirem aumentar a carga inicial, porém para a redução deste risco iremos confirmar aos indivíduos que terão garantia de privacidade no momento das avaliações e sigilo das informações fornecidas e caso ocorra no momento da coleta sanguínea um hematoma estes serão recomendados a colocar gelo sobre esta para diminuir o desconforto. Como estamos vivendo uma pandemia pela COVID-19, haverá o risco de contaminação pelo mesmo.

Benefícios:

Endereço: UNIVERSITARIO S/N  
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900  
UF: PB Município: JOAO PESSOA  
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.683.436

A presente pesquisa possui como benefícios após a aplicação do programa de exercício físico a melhoria dos indicadores de saúde, da inflamação, fatores bioquímicos, músculos, função respiratória e elaboração de novos protocolos de treinamento. Todos os pacientes estudados terão um acompanhamento individual sobre seu estado após a infecção da COVID-19.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O presente projeto apresenta coerência científica, mostrando relevância para a academia, haja vista a ampliação do conhecimento, onde se busca, principalmente, analisar os efeitos do método Pilates Solo na função pulmonar, força muscular respiratória, nas citocinas, qualidade de vida, composição corporal, dor e mobilidade articular em pessoas obesas recuperadas da Covid-19 e obesos não acometida pela Covid-19.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os Termos de Apresentação Obrigatória, foram anexados tempestivamente.

**Recomendações:**

RECOMENDAMOS QUE, CASO OCORRA QUALQUER ALTERAÇÃO NO PROJETO (MUDANÇA NO TÍTULO, NA AMOSTRA OU QUALQUER OUTRA), O PESQUISADOR RESPONSÁVEL DEVERÁ SUBMETTER EMENDA SOLICITANDO TAL(IS) ALTERAÇÃO(ÕES), ANEXANDO OS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS.

RECOMENDAMOS TAMBÉM QUE AO TÉRMINO DA PESQUISA O PESQUISADOR RESPONSÁVEL ENCAMINHE AO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, RELATÓRIO FINAL E DOCUMENTO DEVOLUTIVO COMPROVANDO QUE OS DADOS FORAM DIVULGADOS JUNTO À INSTITUIÇÃO ONDE OS MESMOS FORAM COLETADOS, AMBOS EM PDF, VIA PLATAFORMA BRASIL, ATRAVÉS DE NOTIFICAÇÃO, PARA OBTENÇÃO DA CERTIDÃO DEFINITIVA.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

TENDO EM VISTA O CUMPRIMENTO DAS FORMALIDADES ÉTICAS E LEGAIS, SOMOS DE PARECER FAVORÁVEL A EXECUÇÃO DO PRESENTE PROJETO, DA FORMA COMO SE APRESENTA, SALVO MELHOR JUÍZO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim,

Endereço: UNIVERSITARIO S/N  
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900  
UF: PB Município: JOAO PESSOA  
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br



**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 4.683.436

informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	Carta_de_alteracoes.docx	19/03/2021 15:59:36	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_alteracoes.docx	19/03/2021 15:58:17	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_ CEP_4579164.pdf	11/03/2021 18:50:53	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	11/03/2021 18:50:28	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Formulario_EBSERH_sobre_projeto.doc	27/01/2021 18:28:27	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Bruno_Rafael_Vieira.pdf	27/01/2021 18:25:11	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Marco_Aurelio_Valois.pdf	27/01/2021 18:24:55	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Paulo_Roberto_Cavalcanti_Carv alho.pdf	27/01/2021 18:24:08	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Heleodorio_Honorato_Santos.pdf	27/01/2021 18:23:48	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Lattes_Gustavo_Willames_Pimentel_Bar ros.pdf	27/01/2021 18:23:03	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia_SAME_assinada.pd f	27/01/2021 18:22:27	Gustavo Willames Pimentel Barros	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: UNIVERSITARIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br



CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA -  
CCS/UEPB



Continuação do Parecer: 4.683.436

JOAO PESSOA, 30 de Abril de 2021

---

**Assinado por:**  
**Eliane Marques Duarte de Sousa**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** UNIVERSITARIO S/N  
**Bairro:** CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900  
**UF:** PB **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br