



Universidade de Brasília - UNB

Faculdade de Educação Física

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Física - PPGEF

**EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO NA  
REABILITAÇÃO DE COVID LONGA**

MARKUS FILARDI MOURA OLINTO

BRASÍLIA, 2025



Universidade de Brasília - UNB

Faculdade de Educação Física

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Física - PPGEF

**Markus Filardi Moura Olinto**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Física da Universidade de Brasília como requisito para a conclusão do mestrado.

Área de concentração: Estudos do movimento humano, desempenho e saúde.

Linha de pesquisa: Aspectos comportamentais e epidemiológicos da atividade física relacionada à saúde.

Orientador: Prof. Dr. Maurílio Tiradentes Dutra

# **EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO NA REABILITAÇÃO DE COVID LONGA**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Física da Universidade de Brasília como requisito para conclusão do mestrado.

Banca examinadora:

**Professor Doutor Maurílio Tiradentes Dutra**

Orientador/Presidente - Universidade de Brasília

**Professor Doutor Rodrigo Carregaro**

Membro Interno – Universidade de Brasília

**Professor Doutor André Bonadiaz Gadelha**

Membro Externo – Instituto Federal de Brasília

**Professor Doutor Ricardo Moreno Lima**

Suplente – Universidade de Brasília

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente à minha família por todo o apoio durante o período do mestrado, ao grupo de pesquisa, ao meu orientador e aos voluntários do presente trabalho. Em especial um agradecimento à FAP-DF pela concessão da bolsa de mestrado ao longo da duração do programa.

## RESUMO

**Introdução:** A pandemia de COVID-19, iniciada em 2019, afetou milhões de pessoas globalmente, e um número significativo continua a enfrentar sintomas persistentes, caracterizados como COVID Longa. Essa condição pode incluir fadiga, falta de ar, dores musculares e prejuízo na qualidade de vida. Estudos sugerem que o exercício físico pode ser uma estratégia eficaz para mitigar os impactos da COVID Longa, especialmente o treinamento de força combinado com exercícios aeróbicos. No entanto, ainda há uma lacuna na literatura sobre o uso de extensores elásticos como alternativa acessível para essa população. Dado o potencial dos extensores elásticos para melhorar força muscular e funcionalidade, este estudo investigou o efeito do treinamento resistido com extensores elásticos comparado com o treinamento tradicional sobre variáveis antropométricas, bioquímicas e funcionais, bem como sobre sintomas da COVID Longa, buscando entender seu impacto e possíveis abordagens para melhorar a qualidade de vida dos afetados. **Métodos:** O estudo é um ensaio clínico experimental de 12 semanas que avaliou os efeitos do treinamento com extensores elásticos em comparação ao treinamento tradicional em indivíduos com COVID Longa. A amostra incluiu oito participantes, distribuídos igualmente entre os dois grupos, todos fisicamente inativos por pelo menos seis meses e com sintomas persistentes da doença. As avaliações foram realizadas em diferentes momentos, com variáveis antropométricas, bioquímicas e funcionais analisadas ao longo da intervenção. O questionário DSQ-COVID foi utilizado para mensurar a intensidade e prevalência dos sintomas, e medidas como força de preensão manual, pressão arterial, capacidade funcional e espessura do bíceps foram registradas seguindo protocolos padronizados. **Resultados:** A análise estatística não encontrou diferenças significativas entre os grupos para variáveis como composição corporal, pressão arterial e testes funcionais, mas na principal variável de desfecho, o DSQ-COVID, a Anova demonstrou que existe efeito do tempo [ $F(2,12) = 13.60$ ;  $p < 0.001$ ], com um tamanho de efeito de  $\eta^2 = 0.694$  (efeito grande), entretanto não foi observada diferença entre grupos. A melhora foi mais evidente até a sexta semana de intervenção, sugerindo uma estabilização posterior. Quando analisada como um todo, a amostra teve uma queda significativa ( $p = 0.006$ ) no escore do DSQ-COVID entre os momentos pré e pós-intervenção (Pré:  $121.6 \pm 323$  UA; Pós:  $671.8 \pm 398.4$  UA). **Conclusões:** O estudo demonstrou que tanto o treinamento resistido tradicional quanto o uso de extensores elásticos é igualmente eficaz na redução da quantidade e intensidade dos sintomas de COVID Longa ao longo de 12 semanas. Esses achados fortalecem a literatura sobre o papel do exercício resistido na reabilitação dessa condição. No entanto, sugere-se que futuras pesquisas envolvam amostras maiores, controle para efeitos do tempo e a investigação da relação entre a dose de exercício e a diminuição dos sintomas.

**Palavras-chave:** Pós-covid, sintomas, fadiga, composição corporal, força muscular.

## ABSTRACT

**Introduction:** The COVID-19 pandemic, which began in 2019, has affected millions of people globally, and a significant number continue to experience persistent symptoms, characterized as Long COVID. This condition can include fatigue, shortness of breath, muscle pain and impaired quality of life. Studies suggest that physical exercise can be an effective strategy to mitigate the impacts of Long COVID, especially strength training combined with aerobic exercise. However, there is still a gap in the literature on the use of elastic stretchers as an accessible alternative for this population. Given the potential of elastic extensors to improve muscle strength and functionality, this study investigated the effect of resistance training with elastic extensors compared to traditional training on anthropometric, biochemical and functional variables, as well as on symptoms of Long COVID, seeking to understand their impact and possible approaches to improve the quality of life of those affected. **Methods:** The study is a 12-week experimental clinical trial that evaluated the effects of training with elastic extensors compared to traditional training in individuals with Long COVID. The sample included eight participants, equally distributed between the two groups, all physically inactive for at least six months and with persistent symptoms of the disease. Assessments were carried out at different times, with anthropometric, biochemical and functional variables analyzed throughout the intervention. The DSQ-COVID questionnaire was used to measure the intensity and prevalence of symptoms, and measurements such as handgrip strength, blood pressure, functional capacity and biceps thickness were recorded following standardized protocols. **Results:** Statistical analysis found no significant differences between the groups for variables such as body composition, blood pressure and functional tests, but to the main outcome variable, the DSQ-COVID, ANOVA showed that there is an effect of time [ $F(2,12) = 13.60$ ;  $p < 0.001$ ], with an effect size of  $\eta^2 = 0.694$  (large effect), however no difference was observed between groups. The improvement was more evident up to the sixth week of intervention, suggesting stabilization afterwards. When analyzed as a whole, the sample had a significant drop ( $p = 0.006$ ) in the DSQ-COVID score between the pre- and post-intervention moments (Pre:  $121.6 \pm 323$  AU; Post:  $671.8 \pm 398.4$  AU). **Conclusions:** The study showed that both traditional resistance training and the use of elastic extensors are equally effective in reducing the amount and intensity of Long COVID symptoms over 12 weeks. These findings strengthen the literature on the role of resistance exercise in the rehabilitation of this condition. However, it is suggested that future research should involve larger samples, control for time effects and investigate the relationship between the dose of exercise and the reduction in symptoms.

**Keywords:** Post-covid, symptoms, fatigue, body composition, muscle strength.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

<b>Figura 1.</b> Fatores de proteção e risco relacionados com a infecção de COVID-19.....	pág 4
<b>Figura 2.</b> Sintomas de COVID Longa e impactos em diversos órgãos.....	pág 5
<b>Figura 3.</b> Fluxograma do recrutamento e alocação dos voluntários.....	pág 8
<b>Figura 4.</b> Extensão de cotovelos TRAD x ELAS.....	pág 8
<b>Tabela 1.</b> Características descritivas da amostra.....	pág 12
<b>Figura 5.</b> Cinética do escore total dos sintomas antes, durante e após a intervenção em ambos os grupos.....	pág 13
<b>Tabela 2.</b> Comparação antes e após a intervenção considerando todos os participantes (n=8) .....	pág 13
<b>Figura 6.</b> Gráfico dos momentos Pré e Pós da variável DSQ-COVID, n=8.....	pág 15
<b>Figura 7.</b> Gráfico dos momentos Pré e Pós da variável FPM, n=8.....	pág 15
<b>Figura 8.</b> Gráfico dos momentos Pré e Pós da variável FPM/IMC, n=8.....	pág 16
<b>Tabela 3.</b> Média e Desvio Padrão e valores mínimos e máximos do delta do momento Pré e Pós das variáveis da amostra.....	pág 16
<b>Tabela 4.</b> Média e desvio padrão, valores mínimos e máximos dos sintomas de COVID Longa retirados do questionário DSQ-COVID.....	pág 20
<b>Tabela 5.</b> Resultado do teste t dos momentos pré e pós-intervenção, com tamanho de efeito.....	pág 21
<b>Figura 9.</b> Gráfico da diferença entre os momentos pré e pós-intervenção nos sintomas mais prevalentes na amostra. Painel a: fadiga, painel b: Dor, painel c: memória.....	pág 21

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

**OMS** - Organização Mundial Da Saúde

**DSQ-COVID** - *DePaul Symptom Questionnaire*

**FPM** - Força De Preensão Manual

**IMC** - Índice De Massa Corporal

**5tsts** - *Five Times Sit-to-Stand Test* (Teste de sentar e levantar cinco vezes)

**TUG** - *Timed Up And Go* (Teste de levantar e ir)

**6MWT** - *Six-Minutes Walk Test* (Teste de caminhada de seis minutos)

**PAS** - Pressão Arterial Sistólica

**PAD** - Pressão Arterial Diastólica

**UA** - Unidade Arbitrária

**ELAS** – Grupo de Treinamento Resistido Elástico

**TRAD** – Grupo de Treinamento Resistido Tradicional

**TR** – Treinamento Resistido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
1.1. Objetivo Geral	3
1.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Hipótese	3
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b>	3
2.1. COVID-19	3
2.2. COVID Longa	4
2.3. Exercício resistido e COVID Longa	6
<b>3. METODOLOGIA</b>	7
3.1. Desenho do estudo e amostra	7
3.2. Protocolo de treinamento resistido	8
3.3. Questionário de sintomatologia de covid longa (DSQ-COVID)	9
3.4. Marcadores bioquímicos	10
3.5. Antropometria e composição corporal	10
3.6. Força de preensão manual	10
3.7. Pressão arterial	10
3.8. Capacidade funcional	10
3.9. Espessura muscular do bíceps braquial	11
3.10. Análise estatística	11
3.11. Cuidados éticos	12
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	12
4.1. Parte 1. Anova de Medidas Repetidas entre e intra-sujeitos	12
4.2. Parte 2. Teste T pareado	14
4.3. Parte 3. Deltas	17
4.4. Parte 4. Principais Sintomas	21
4.5. Considerações Finais	23
<b>CONCLUSÃO</b>	24
<b>REFERÊNCIAS</b>	24
<b>Anexo 1. Parecer do CEP</b>	28
<b>Anexo 2. DSQ-COVID em português.</b>	30

## 1. INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019 a pandemia de COVID-19 teve seu início na cidade de Wuhan, na China. Nos anos seguintes, a doença causada pelo vírus SARS-Cov-2, da família *coronaviridae*, afetou grande parte da população global (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023). Na data atual, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), já são somados mais de 777 milhões de casos no mundo todo, tendo resultado na morte de 7,1 milhões de pessoas. No Brasil, foram acumulados cerca de 39 milhões de casos, que resultaram em aproximadamente 715 mil mortos. Estes dados foram atualizados pela última vez no dia 20 de fevereiro de 2025 (World Health Organization, 2024).

Diversos fatores têm sido associados a piores quadros clínicos de COVID-19, como presença de comorbidades, baixa massa e força muscular, bem como maior taxa de gordura corporal. Para além dos problemas causados pela infecção aguda do vírus SARS-CoV-2, que incluem febre, inflamação severa do trato respiratório, tosse, dispneia, fadiga e mialgia, dentre outros, alguns indivíduos sofrem de sintomas que perduram após o fim da infecção. De acordo com Wesley Ely e colaboradores (2024), a definição escolhida pela NASEM (*National Academies of Sciences, Engineering and Medicine*) para a COVID Longa é: “condição crônica associada à infecção depois da infecção por SARS-CoV-2 e que tem sintomas presentes por pelo menos 3 meses de maneira contínua, com recaídas e remissões, ou de maneira progressiva que afete um ou mais órgãos” (Ely; Brown; Fineberg, 2024). Apesar da existência de diversos termos que se referem a esta condição em particular (tais como: síndrome pós-COVID-19, sequela pós-aguda de COVID-19, etc.), na presente pesquisa o termo escolhido foi COVID Longa.

De acordo com a revisão sistemática e meta-análise publicada por Chen e colaboradores em 2022, a prevalência global de COVID Longa (levando em consideração, como sugerido pelos autores, somente os estudos que avaliaram a persistência de sintomas entre 90 e 120 dias após a infecção aguda), é de 32% para 90 dias, e de 49% para 120 dias (Chen et al., 2022). Seguindo a estimativa encontrada pelos autores e os dados reportados pela OMS, o número de pessoas com COVID Longa no presente momento seria de aproximadamente entre 248 e 380 milhões no mundo todo. Já no Brasil, este número seria de aproximadamente 12 e 19 milhões de pessoas.

Os sintomas comumente associados com a COVID Longa são fadiga, falta de ar, dores nas articulações, dores no peito, entre outros (Carfi; Bernabei; Landi, 2020). Atualmente, o *DePaul Symptoms Questionnaire* (questionário de sintomas DePaul) tem sido uma ferramenta utilizada para mensurar a frequência e a intensidade dos sintomas de COVID Longa (Jason; Dorri, 2022). Digno de nota, estes sintomas podem persistir por até anos nos pacientes afetados pela condição e afetar negativamente sua qualidade de vida (Ely; Brown; Fineberg, 2024).

De acordo com o estudo publicado por Jimeno-Almazán et al. 2021, o exercício físico se mostra benéfico para doenças que possuem quadro clínico semelhante a COVID Longa. Seja, ajudando o sistema imunológico, mitigando e controlando os sintomas físicos da doença, melhorando a função pulmonar, entre outros benefícios, o exercício pode ser usado como uma ferramenta importante no tratamento de COVID Longa (Jimeno-Almazán et al., 2021).

Uma revisão sistemática realizada por Hekmatikar et al. 2022, demonstra que um programa de exercício de força combinado com exercícios aeróbicos pode melhorar a capacidade funcional e a qualidade de vida de pacientes com COVID Longa, entretanto é importante ter em mente que certos cuidados são necessários para a realização de testes máximos e exercícios extenuantes nesta população (Ahmadi Hekmatikar et al., 2022; DeMars et al., 2022).

No âmbito do treinamento resistido extensores elásticos podem ser uma alternativa mais barata e acessível quando comparados aos treinos de força tradicionalmente praticados com uso de máquinas e halteres, por exemplo. Devido ao preço e a portabilidade dos elásticos, eles podem ser usados sem dificuldades e em ambientes diferentes. A literatura reporta que, quando comparados com métodos tradicionais de exercícios de força, o treinamento com elásticos não apresenta a mesma magnitude de ganhos de força em adultos saudáveis (De Oliveira et al., 2017). Entretanto, a revisão sistemática de Oliveira et al. 2017 encontrou resultados favoráveis aos extensores elásticos quando comparados com controles passivos em variáveis como capacidade funcional e força muscular. Nesse sentido, pelo seu baixo custo, praticidade e eficiência quando comparado ao não exercício, o uso de extensores elásticos configura uma estratégia inovadora e potencialmente benéfica no contexto do tratamento da COVID Longa.

Após pesquisar nas bases de dados Google Acadêmico e PubMed os termos: *long covid AND elastic bands, elastic band training AND long covid*, não foram encontrados artigos que avaliassem a relação entre o treinamento resistido com extensores elásticos e a COVID Longa. Contudo, dado o potencial dos exercícios resistidos e a praticidade dos extensores elásticos, o efeito desse tipo de treinamento sobre variáveis antropométricas e funcionais, bem como sobre os sintomas de Covid Longa ainda precisam de investigação e esclarecimento.

Levando em consideração as implicações da COVID Longa nas pessoas afetadas, tais como redução da funcionalidade e da qualidade de vida, bem como a falta de estudos sobre os efeitos dos extensores elásticos como estratégia de exercício para tais pacientes, e o possível uso destes extensores como uma ferramenta barata e acessível para o tratamento desta população, é importante entender como o exercício com extensores elásticos se compara ao exercício tradicional nos sintomas e parâmetros de saúde de participantes com Covid Longa. Assim, foram traçados os seguintes objetivos para o presente projeto:

### **1.1. Objetivo Geral**

Analisar o efeito do treinamento resistido tradicional e com extensores elásticos sobre a sintomatologia e sobre parâmetros de saúde em pacientes com COVID Longa.

### **1.2. Objetivos Específicos**

1. Analisar a composição corporal, a capacidade funcional, a pressão arterial, a concentração sanguínea de ácido úrico, a glicemia de jejum, bem como a frequência e severidade dos sintomas de COVID Longa antes e após um programa de treinamento resistido tradicional.
2. Analisar a composição corporal, a capacidade funcional, a pressão arterial, a concentração sanguínea de ácido úrico, a glicemia de jejum, bem como a frequência e severidade dos sintomas de COVID Longa antes e após um programa de treinamento resistido com extensores elásticos.

### **1.3. Hipótese**

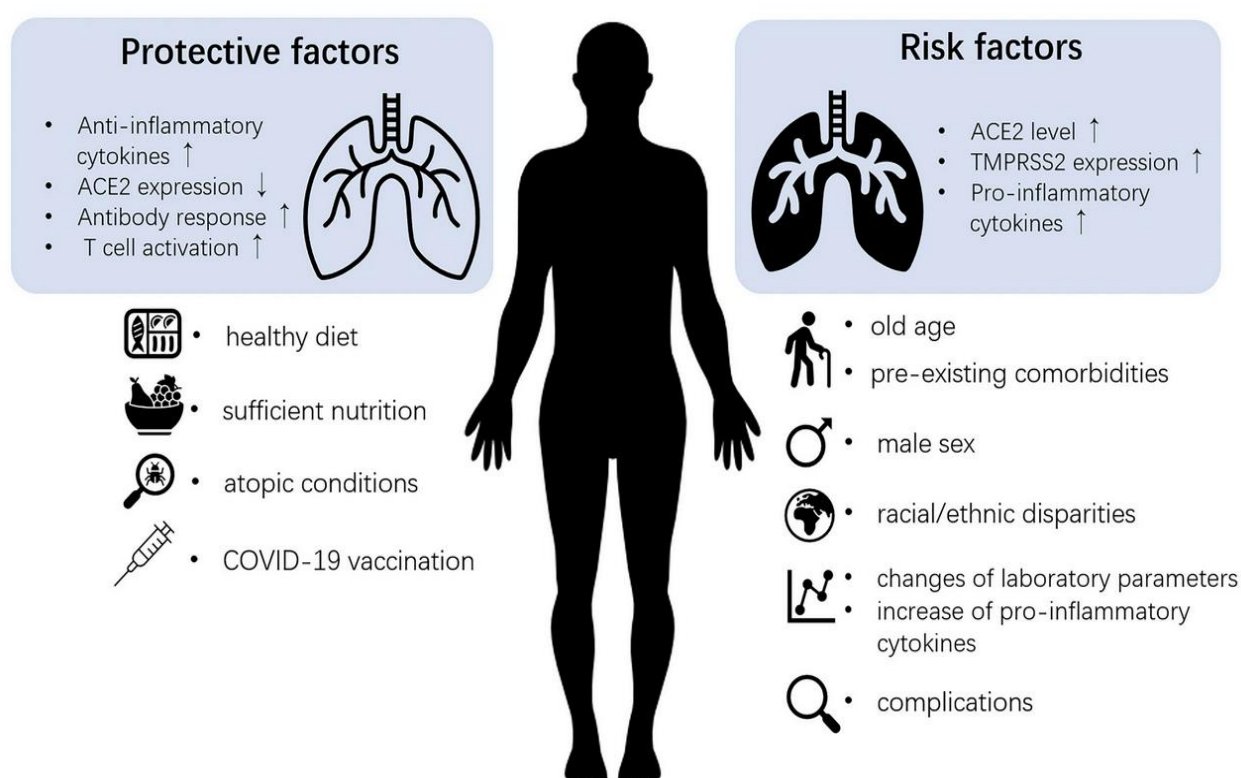
A hipótese do presente estudo é a de que ambos os grupos apresentarão melhora significativa em todos os parâmetros avaliados após o período de treinamento. Porém, sem diferença significativa na comparação entre grupos. Ou seja, espera-se que o treinamento com extensores elásticos seja tão eficaz quanto o treinamento tradicional uma vez que pessoas com COVID Longa encontram-se em um estado mais frágil de força e capacidade funcional.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. COVID-19**

Em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China, foi descoberto o vírus SARS-CoV-2 em amostras de lavado bronco alveolar em pacientes com pneumonia de causa desconhecida. Este vírus é o responsável pela pandemia que ocorreria no mundo em alguns meses (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). Em 11 de março de 2020, o diretor-geral da Organização Mundial da Saúde (OMS), Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, decretou oficialmente a pandemia de COVID-19. Acompanhado do decreto, recomendações foram dadas para que pessoas com sintomas respiratórios leves se isolassem, e o distanciamento social foi enfatizado (Cucinotta; Vanelli, 2020). Foi recomendado pela OMS que pessoas com sintomas de COVID-19 permanecessem em isolamento por pelo menos 10 dias após o início dos sintomas, e 3 dias após o fim dos sintomas. Em caso de dificuldade para respirar, dores no peito, confusão ou perda de fala e mobilidade, foi recomendado buscar ajuda médica o mais rápido possível (World Health Organization, 2022).

As reclamações mais comuns em relação a sintomas de COVID-19 são: febre, tosse e falta de ar. Pessoas de idade mais avançada (65 anos ou mais) possuem maior risco de desenvolverem uma infecção mais aguda (Ochani et al., 2021). De acordo com Zhang e colaboradores (Zhang et al., 2022), os fatores de risco para a infecção de COVID-19 em adultos variam de fatores demográficos, como idade avançada, sexo masculino, e etnicidade. Já os fatores de proteção para a doença incluem vacinação, dieta adequada, baixa expressão de enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2) entre outros. Tais fatores estão ilustrados na Figura 1, a seguir.



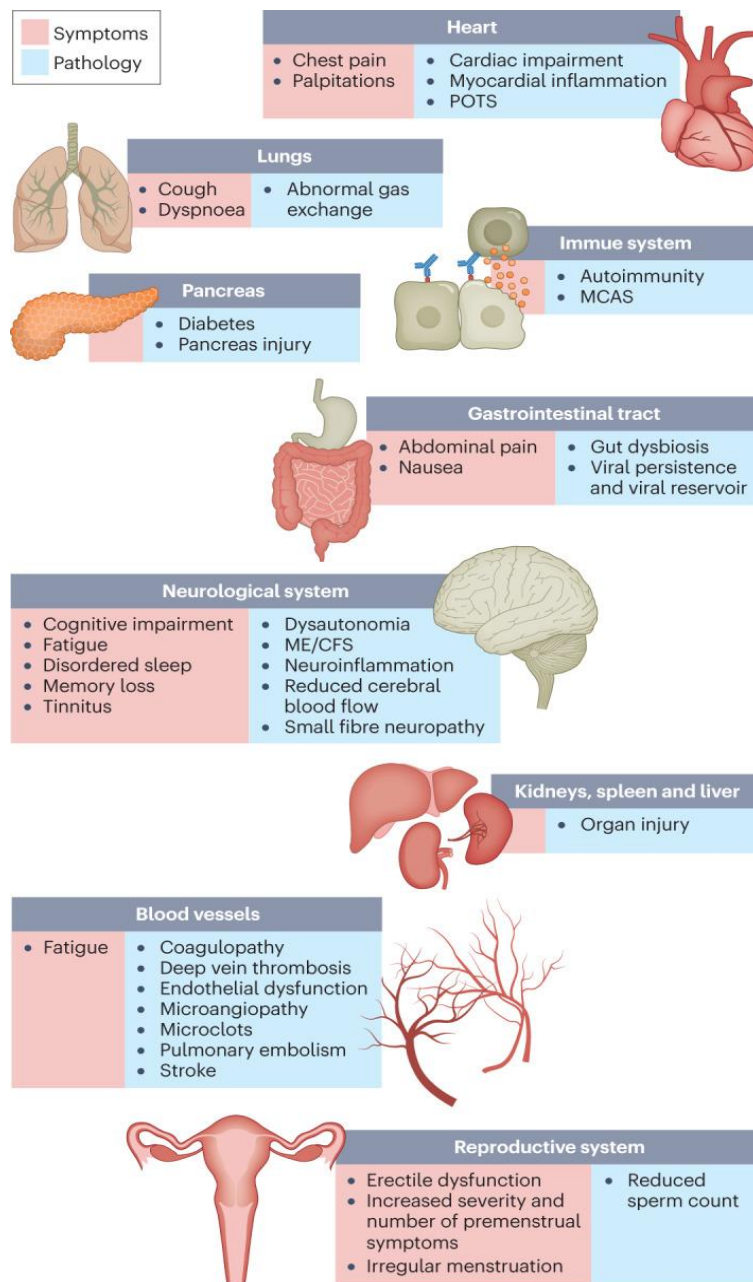
**Figura 1.** Fatores de proteção e risco relacionados com a infecção de COVID-19. Fonte: Zhang et al. 2022.

## 2.2. COVID Longa

Como citado anteriormente, a definição de COVID Longa utilizada no presente trabalho é: “condição crônica associada à infecção depois da infecção por SARS-CoV-2 e que tem sintomas presentes por pelo menos 3 meses de maneira contínua, com recaídas e remissões, ou de maneira progressiva que afete um ou mais órgãos.” (Ely; Brown; Fineberg, 2024).

De acordo como artigo publicado por Greenhalgh e colaboradores (Greenhalgh et al., 2024), a incidência de COVID Longa varia de 50-85% em pessoas não vacinadas que foram hospitalizadas e 8-12% para indivíduos que foram vacinados. É digno de nota que os autores comentam sobre a dificuldade de obter dados precisos sobre a incidência de COVID Longa devido à falta de um consenso sobre a condição e vieses nas coletas de dados.

A COVID Longa pode afetar diversos órgãos do corpo humano, contribuindo para uma enorme variedade de sintomas. A Figura 2 abaixo ilustra o impacto da COVID Longa e dos sintomas em diversos órgãos (Davis et al., 2023).



**Figura 2.** Sintomas de COVID Longa e impactos em diversos órgãos. Fonte: Davis et al. 2023.

A redução na massa muscular e a intolerância ao exercício (que é caracterizada pela redução da performance física e fraqueza de membros) também são sintomas sentidos por aqueles que têm COVID Longa. Além disso, pacientes com COVID Longa têm força absoluta e relativa menor quando comparados com pessoas saudáveis. Por exemplo, no estudo conduzido por Ramírez-Vélez e colaboradores, quando comparado ao grupo controle, o grupo de COVID Longa apresentou massa magra apendicular menor (Grupo controle:  $7.63 \pm 1.47$  kg; Grupo COVID Longa:  $7.08 \pm 1.44$  kg;  $p = 0.009$ ). (Ramírez-Vélez et al., 2023).

A literatura também reporta que a perda de massa muscular e força podem estar associadas com as respostas inflamatórias ligadas à doença. Essas perdas podem causar uma piora na qualidade de vida dos pacientes devido a limitação funcional (atenuação da força de preensão manual, capacidade de resistência, dores musculares, fraqueza etc.) causada pelas mesmas (Ramírez-Vélez et al., 2023).

### **2.3. Exercício resistido e COVID Longa**

De acordo com a revisão publicada por Westcott 2012 (Westcott, 2012), o exercício resistido é efetivo em melhorar diversos aspectos da saúde física e mental. Dentre eles, reverter perda muscular, reduzir gordura corporal, facilitar a função física, melhorar saúde cardiovascular etc. Fazendo com que o exercício resistido seja uma ferramenta de extrema importância para a manutenção da qualidade de vida.

O estudo realizado por Kaczmarczyk e colaboradores (Kaczmarczyk et al., 2024), avaliou o treinamento resistido como estratégia isolada de reabilitação de Covid Longa. Foi utilizado um protocolo de exercícios resistidos para desenvolver e implementar um programa específico que possa ser tolerado por participantes com COVID Longa. Os autores encontraram que o protocolo foi o suficiente para diminuir déficits funcionais nos participantes (como uma melhora no *Timed Up and Go*, mais força nos flexores de cotovelos em mulheres e mais força nos flexores de joelhos).

Quando comparados com os equipamentos de exercício resistido tradicionais, os extensores elásticos têm a vantagem de serem mais acessíveis (em questão de preço e espaço ocupado) e mais versáteis para serem utilizados em ambientes diversos. Na revisão publicada por Li e colaboradores (Li et al., 2024), foi reportado que treinamento com extensores elásticos são efetivos para melhorar a saúde mental, flexibilidade de membros inferiores e superiores, resistência cardiorespiratória, força de membros superiores e melhora no equilíbrio de pessoas idosas.

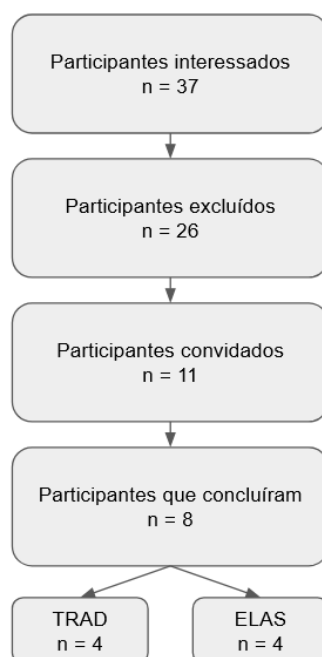
Na revisão sistemática e meta-análise publicada por Martins e colaboradores (Martins et al., 2013), os autores analisaram a eficiência de programas de treinamento resistido com extensores elásticos em idosos. Foi encontrado que treinamento com extensores elásticos aumentaram a força muscular em idosos saudáveis, com efeito considerado grande e estaticamente significativo (SMD 1.30 (95% CI: 0.90, 1.71)), também foi encontrado que o efeito foi grande e significativo em idosos considerados não saudáveis (SMD 1.01 (95% CI: 0.82, 1.19)). Os autores sugerem que o treinamento com extensores elásticos é eficaz para melhorar a força em idosos saudáveis e não saudáveis que tenham alguma incapacidade funcional. Até o presente momento, até onde sabemos, nenhum estudo examinou a eficácia de treinamento com extensores elásticos na sintomatologia de COVID Longa quando comparado com exercícios resistidos tradicionais.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Desenho do estudo e amostra

Trata-se de um ensaio clínico não aleatorizado de 12 semanas de exercício físico composto por dois grupos. Um grupo de treinamento tradicional (que foi entendido como grupo controle) e um grupo de treinamento com extensores elásticos (entendido como grupo experimental). A amostra foi composta por 8 indivíduos de ambos os sexos, sendo 4 em cada grupo (1 homem em cada grupo), todos maiores de 18 anos, fisicamente inativos por pelo menos 6 meses, que foram diagnosticados com COVID-19 há pelo menos 3 meses e que apresentaram ao menos um sintoma persistente de COVID desde o diagnóstico. Todas as variáveis dependentes, exceto as bioquímicas, foram medidas em três momentos (antes da intervenção, após seis semanas de treinamento, e após 12 semanas de treinamento). As variáveis bioquímicas foram coletadas somente nos momentos antes e após a intervenção.

Cálculo amostral *a priori* foi realizado com o software GPower (versão 3.1), adotando-se tamanho do efeito ( $f$ ) = 0.25, alfa de 0,05 e poder (beta) de 0,80. O cálculo indicou 28 indivíduos necessários para o estudo, 14 por grupo. O recrutamento foi realizado por divulgação de panfletos em rede sociais e em duas universidades do Distrito Federal. No total, 37 pessoas responderam ao questionário de interesse. Contudo, 26 não se encaixaram nos critérios de inclusão e não foram convidados a participar do estudo. Onze pessoas se voluntariaram e se encaixaram nos critérios para participar do estudo. Desses 11, três desistiram da participação (um por viagem e os outros dois por razões pessoais). Ou seja, oito participantes completaram o estudo. O procedimento de alocação dos participantes nos grupos seguiu a ordem de entrada no estudo e o sexo biológico, de modo que o primeiro voluntário foi, por sorteio, alocado no grupo tradicional. Os voluntários seguintes foram encaixados alternando-se o grupo considerando o sexo biológico, conforme ilustrado na Figura 3. O recrutamento de voluntários foi encerrado antes de atingir o  $n$  calculado devido a questões relacionadas aos prazos para defesa da dissertação.



**Figura 3.** Fluxograma do recrutamento e alocação de voluntários.

### 3.2. Protocolo de treinamento resistido

O protocolo experimental de treinamento para ambos os grupos foi composto por sete exercícios de membros superiores e inferiores: 1) flexão de tronco no solo; 2) supino sentado na máquina; 3) puxada na máquina; 4) cadeira extensora; 5) extensão de cotovelos 6) flexão de cotovelos 7) cadeira flexora de joelhos. Nas primeiras 6 semanas, os voluntários realizaram 2 séries de 10 a 12 repetições, seguindo a escala de percepção subjetiva de esforço no exercício resistido OMNI-RES, com intensidade entre 5 e 6. Nas 6 semanas finais foram realizadas 3 séries por exercício, de 8 a 10 repetições, com intensidade entre 8 e 10 na escala de percepção de esforço. O grupo de extensores elásticos realizou o mesmo protocolo de exercícios, todos os movimentos foram adaptados para os extensores de modo que ficassem similares ao grupo de exercício tradicional, exceto o abdominal, igual para ambos os grupos. No grupo ELAS, os exercícios: extensão e flexão de joelhos e cotovelos foram realizados de forma unilateral. Além disso, o exercício puxada na máquina foi realizado como remada com elástico. Ressalta-se que, tanto na remada quanto na puxada os músculos motores primários são os mesmos, a saber: grande dorsal, deltóide posterior, rombóides e outros músculos do ombro e da parte posterior do dorso. O volume de treino foi equalizado entre os grupos. A figura 3 representa a equivalência dos exercícios nos dois grupos.



**Figura 4.** Extensão de cotovelos TRAD x ELAS.

Foi monitorada a saturação de oxigênio de todos os participantes durante as sessões de treinamento, sendo considerada “dessaturação” uma queda de 3-4% da saturação base ou menor que 94%, o que acarretaria o fim da sessão de treinamento para o participante, como recomendado por DeMars et al. 2022 (DEMARS et al., 2022). Nenhum participante do presente estudo teve a sessão finalizada mais cedo em decorrência de dessaturação.

### 3.3. Questionário de sintomatologia de covid longa (DSQ-COVID)

Como recomendado por DeMars et al. (DeMars et al., 2022), o instrumento escolhido para a avaliação da intensidade e prevalência de sintomas de COVID Longa nos participantes foi o questionário *DePaul Symptom Questionnaire – COVID* (DSQ-COVID) (Jason; Dorri, 2022). O questionário foi traduzido para o português e foi transformado num questionário digital para facilitar a aplicação. A versão em português do questionário foi avaliada pelos criadores do questionário. Todas as dúvidas dos participantes foram esclarecidas durante o preenchimento do questionário. O resultado do questionário foi calculado conforme recomendado pelos pesquisadores responsáveis pelo DSQ-COVID (Jason; Dorri, 2022). O cálculo é feito da seguinte forma: Valor de intensidade do sintoma [0 a 4] + Valor de frequência do sintoma [0 a 4] / 2 = Média de cada sintoma, após a média ser calculada, o valor obtido é multiplicado por 25, para resultar em um valor que seja entre 0 e 100.

Na intenção de conseguir um valor único que pudesse ser utilizado para representar todos os sintomas, fazer a comparação dos resultados entre os participantes de maneira geral, bem como ser

utilizado na correlação com as outras variáveis, foi tomada a decisão de somar os escores de cada sintoma em cada participante.

### **3.4. Marcadores bioquímicos**

A glicose em jejum e o ácido úrico de pelo menos 8 horas foram avaliados por meio de coleta de material sanguíneo capilar na falange distal do dedo escolhido pelo participante na mão não dominante. Foram utilizadas lancetas descartáveis e luvas de látex, e a coleta foi realizada no primeiro dia de testes.

### **3.5. Antropometria e composição corporal**

A massa corporal e porcentagens de gordura e massa muscular foram medidas utilizando um dispositivo de impedância bioelétrica tetrapolar (OMRON HBF-510, OMRON Healthcare Inc. Lake Forest, IL). Os testes foram realizados no segundo dia de avaliações, juntamente com os testes funcionais. Os participantes estavam usando roupas para a prática de atividades físicas. A altura dos participantes foi medida utilizando o estadiômetro ultrassônico portátil (Inlab®), com os participantes descalços. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se a massa corporal pela estatura ao quadrado ( $\text{kg/m}^2$ ).

### **3.6. Força de preensão manual**

A força de preensão manual foi avaliada por meio de dinamômetro hidráulico de preensão manual (SAEHAN). Cada participante realizou três séries de 3 segundos de contração isométrica máxima e foi adotado um intervalo de 30 segundos entre elas. Somente o maior valor obtido dentre as séries foi utilizado para análise no presente estudo. O teste foi realizado de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Terapeutas de Mão (Reis; Arantes, 2011). Todos os participantes receberam apoio verbal dos pesquisadores no momento das contrações. A força muscular de preensão manual relativa foi calculada dividindo-se o valor da FPM pelo IMC.

### **3.7. Pressão arterial**

A pressão arterial de repouso dos voluntários foi avaliada utilizando-se equipamento oscilométrico digital (OMRON HEM-7320, OMRON Healthcare Inc. Lake Forest, IL), após 5 minutos de repouso na posição sentada. Foram realizadas 3 medidas, com 3 minutos de intervalo entre cada uma delas, adotou-se a média das medidas como o valor de referência para análise.

### **3.8. Capacidade funcional**

Os seguintes testes de aptidão física foram realizados: *Five Times Sit-to-Stand Test* (5TSTS), *Timed Up And Go* (TUG) e *Six-Minutes Walk Test* (6MWT). Os procedimentos para realização dos

testes e a classificação do desempenho dos participantes seguiram os protocolos e orientações descritas pela *American Lung Association* (2023), Melo *et al.* (2019) e *Centers for Disease Control and Prevention* (2017). (American Lung Association, 2023; Centers for Disease Control and Prevention, 2017; Melo et al., 2019).

Para o teste *Six-Minutes Walk Test* (6MWT), o objetivo foi caminhar o mais longe possível em 6 minutos. Os participantes foram instruídos a realizar a caminhada na velocidade de marcha habitual. O teste foi realizado numa área medida previamente pelos pesquisadores, após o fim do teste a distância foi calculada. O *Five Times Sit-to-Stand* (5TSTS) foi realizado em uma cadeira sem braços, os participantes foram instruídos a realizar o teste o mais rápido possível. Os braços permaneceram cruzados na frente do peito durante todas as repetições. O teste *Timed Up And Go* (TUG) foi realizado na mesma cadeira do teste anterior, os participantes foram instruídos a realizarem o teste na velocidade de marcha habitual, sem utilizar as mãos para auxiliar durante o teste.

### 3.9. Espessura muscular do bíceps braquial

A espessura da musculatura do bíceps braquial do membro dominante foi avaliada utilizando-se o Ultrassom Portátil tipo A *Body Metrix*, frequência de 2,5Mhz. A medição foi realizada por um pesquisador capacitado e foram seguidas todas as recomendações do fabricante do equipamento. Com o braço dominante apoiado na coxa, o transdutor do ultrassom coberto com o gel foi passado ao longo da musculatura. Quando a qualidade da imagem foi considerada satisfatória, a imagem foi salva no computador para que fosse realizada a medição no *software*. A distância medida foi da porção subcutânea da musculatura até o úmero. O ponto escolhido para fazer a medida foi o ponto médio do bíceps braquial (Abe et al., 2000).

### 3.10. Análise estatística

Para a análise estatística foi utilizado o pacote estatístico Jamovi (The jamovi project, 2025), adotando-se nível de significância de  $P < 0,05$ . A distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk. Para comparar as variáveis dependentes entre os grupos de treinamento resistido tradicional x treinamento resistido com extensores elásticos foi utilizada análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas com análise da interação *within-between* grupos em todos os momentos de avaliação (2grupos\*3momentos). A análise post hoc de Tukey foi utilizada para identificar as diferenças. Foi realizado também um teste T pareado nas variáveis no momento Pré e Pós-intervenção, em todos os participantes independente dos grupos. Além disso também foram analisados os deltas de variação de todas as variáveis e o tamanho do efeito  $d$  de Cohen, cujas

magnitudes foram classificadas em: 0,2 a 0,5 para efeito pequeno, 0,5 a 0,8 para efeito moderado e acima de 0,8 efeito grande.

### **3.11. Cuidados éticos**

Os dados têm caráter confidencial e sigiloso, com acesso restrito aos pesquisadores e ao próprio sujeito, podendo esse retirar seus dados a qualquer momento. Os procedimentos atendem aos requisitos da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os voluntários foram convidados a assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo os objetivos, procedimentos, bem como riscos e benefícios decorrentes da sua participação. O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa da instituição Centro Universitário UNIEURO, sob protocolo número: 6.313.134. O presente estudo também foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) sob o código: RBR-8hhwzbj.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Esta seção apresenta os resultados e os discute a medida em que são apresentados. Optou-se por esta forma de apresentação devido à natureza dos resultados encontrados e da análise pontual que foi feita com os voluntários devido ao tamanho pequeno da amostra. Os resultados são apresentados em quatro partes, a primeira parte mostra a ANOVA de medidas repetidas entre e intra-sujeitos, considerando os três momentos de análise, a saber: pré-intervenção, após seis semanas e após doze semanas de intervenção. A segunda parte mostra o teste t pareado feito na amostra como um todo, ou seja, considerando todos os participantes que concluíram as coletas e os treinamentos, independentemente do grupo em que estavam alocados. A parte três mostra os deltas de todas as variáveis e a parte quatro expande sobre os sintomas mais prevalentes na amostra.

### **4.1. Parte 1. Anova de Medidas Repetidas entre e intra-sujeitos**

A tabela 1 apresenta as características descritivas da amostra total (n=8), bem como separados por grupo, no momento inicial do estudo, antes da intervenção. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos (Elástico x Tradicional) antes da intervenção de treinamento resistido.

**Tabela 1.** Características descritivas da amostra.

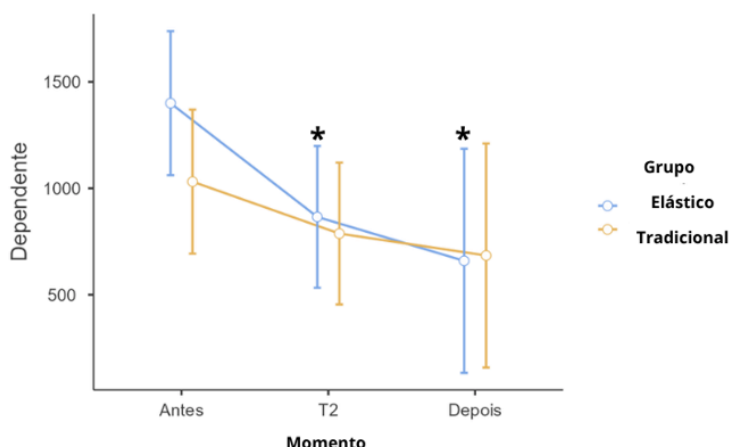
Momento Pré	Total (n=8)	Grupo		Valor de p
		Elástico (n=4)	Tradicional (n=4)	
Idade (anos)	46.8 ± 14.8	42.8 ± 15.6	50.8 ± 15	0.487
Altura (cm)	165.4 ± 8.1	166.4 ± 10.8	164.3 ± 5.8	0.745
Massa Corporal (kg)	75.5 ± 12.8	79.2 ± 8.9	71.8 ± 16.3	0.455
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.7 ± 5.3	29.1 ± 6.4	26.4 ± 4.6	0.525
Gordura Corporal %	36.6 ± 11.8	37.9 ± 16.3	34.8 ± 7.2	0.739
Massa Muscular %	28.2 ± 6.9	28.2 ± 9.7	28.2 ± 4.2	0.989
PAS (mm/Hg)	129.7 ± 12.2	129 ± 6.5	130.4 ± 17.5	0.882
PAD (mm/Hg)	88.3 ± 10.1	89.8 ± 5.5	86.8 ± 14.2	0.706
Ácido Úrico (mg/dl)	5.9 ± 1.4	5.2 ± 0.72	6.6 ± 1.8	0.204
Glicose (mg/dl)	92.3 ± 8.9	90.2 ± 8	94.5 ± 10.4	0.543
DSQ-COVID (UA)	1215.6 ± 323	1400 ± 289.9	1031.2 ± 262.3	0.108
5TSTS (s)	10.7 ± 2.8	10.5 ± 3.8	10.9 ± 2.1	0.862
TUG (s)	8.6 ± 1.9	8.6 ± 1	8.6 ± 2.7	0.990
FPM (kg/f)	31.2 ± 8.8	30.7 ± 10.2	31.7 ± 8.8	0.887
FPM/IMC	1.1 ± 0.4	1.1 ± 0.5	1.1 ± 0.1	0.883
6MW (m)	449.5 ± 83.1	444.1 ± 94.8	454.9 ± 84.1	0.871
Espessura Bíceps (mm)	26 ± 5.7	24.6 (23.8 – 27.4)	25.9 (23.1 – 28.1)	0.886*

**Nota:** Os resultados estão apresentados como Média ± Desvio Padrão, e foi realizado o teste t de Student na comparação entre os grupos. Na variável não paramétrica, foi utilizado mediana (Percentil 25 – Percentil 75) e foi realizado o teste U de Mann Whitney, indicado por \*. UA: unidade arbitrária.

Foi realizado o teste de Anova de Medidas Repetidas entre e intra-sujeitos em todas as variáveis paramétricas. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para a interação Grupo\*Momento em nenhuma das seguintes variáveis dependentes: Massa corporal, IMC, % de gordura corporal, % de massa muscular, PAS, PAD, ácido úrico, glicemia, 5TSTS, TUG, FPM, FMP/IMC, 6MW e espessura do bíceps. Segue abaixo todos os resultados onde foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as medições (Pré, T2 e Pós).

Na principal variável de desfecho do trabalho (DSQ-COVID), que é a ferramenta que foi usada para avaliar a mudança da prevalência e intensidade dos sintomas, a Anova demonstrou que existe efeito do tempo [ $F(2,12) = 13.60$ ;  $p < 0.001$ ], com um tamanho de efeito de  $\eta^2p = 0.694$  (efeito grande), entretanto não foi observada diferença entre grupos, confirmando a hipótese inicial de que o tipo de exercício não influenciaria na diminuição tanto da prevalência como da intensidade dos sintomas. Para além disso, o teste Post Hoc de Tukey demonstrou que a diferença no tempo foi encontrada de maneira significativa ( $p < 0.05$ ) entre os tempos Pré e T2, e nos tempos Pré e Pós-intervenção, apenas no grupo Elástico, mas sem diferença entre o T2 e o teste Pós-intervenção. Isso indica que a diminuição da prevalência e intensidade dos sintomas tenha uma relação de diminuição dos retornos entre as semanas 6 e 12 (Figura 4).

**Figura 5.** Cinética do escore total dos sintomas antes, durante e após a intervenção em ambos os grupos.



Notas: \*  $p < 0.05$  em relação a Pré no grupo Elástico.

#### 4.2. Parte 2. Teste T pareado

Foi realizado também um teste t pareado nas variáveis no momento Pré e Pós-intervenção, em todos os participantes (com exceção da Espessura do Bíceps, na qual foi utilizado um teste não paramétrico). A tabela 2 apresenta os resultados deste teste.

**Tabela 2.** Comparação antes e após a intervenção considerando todos os participantes (n=8).

Variável	Pré	Pós	Valor de p	Efeito (d de Cohen)
Massa Corporal (kg)	75.5 ± 12.8	76.9 ± 12.6	0.062	0.56
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.7 ± 5.3	28.2 ± 5.5	0.105	0.47
Gordura Corporal %	36.3 ± 11.8	36.1 ± 12.1	0.593	0.24
Massa Muscular %	28.2 ± 6.9	28.5 ± 7	0.246	0.009
PAS (mm/Hg)	129.7 ± 12.2	116.6 ± 11.2	0.040†	-0.10
PAD (mm/Hg)	88.3 ± 10.1	79.9 ± 8.6	0.060	0.28
Ácido Úrico (mg/dl)	5.9 ± 1.4	6.11 ± 1.8	0.589	-1.0
Glicose (mg/dl)	92.3 ± 8.9	95.4 ± 10.7	0.470	-0.45
DSQ-COVID (UA)	1215.6 ± 323.0	671.8 ± 398.4	0.006†	1.33
5TSTS (s)	10.7 ± 2.8	9.8 ± 2.3	0.198	-0.12
TUG (s)	8.6 ± 1.9	7.8 ± 1.5	0.109	-0.009
FPM (kg/f)	31.2 ± 8.8	35.3 ± 8.5	0.012†	-0.10
FPM/IMC	1.16 ± 0.4	1.28 ± 0.3	0.039†	-0.10
6MW (m)	449.5 ± 83.1	492.5 ± 47.3	0.097	-0.12
Espessura bíceps (mm)	25.4 (23.8 – 28.1)	24 (22.6 – 27.9)	1.000*	0.22

**Nota:** \* indica o resultado de p do teste W de Wilcoxon, na variável não paramétrica. † indica valor de  $p < 0.05$ . Os resultados estão apresentados como Média ± Desvio Padrão. Na variável não paramétrica, foi utilizado mediana (Percentil 25 – Percentil 75). UA: unidade arbitrária.

Para este teste, os participantes não foram divididos em grupos, analisou-se a amostra como um todo. O teste t pareado demonstrou diferença estatisticamente significativa nos momentos Pré e Pós-intervenção nas variáveis: PAS, DSQ-COVID, FPM e FPM/IMC. Ou seja, houve redução na PAS

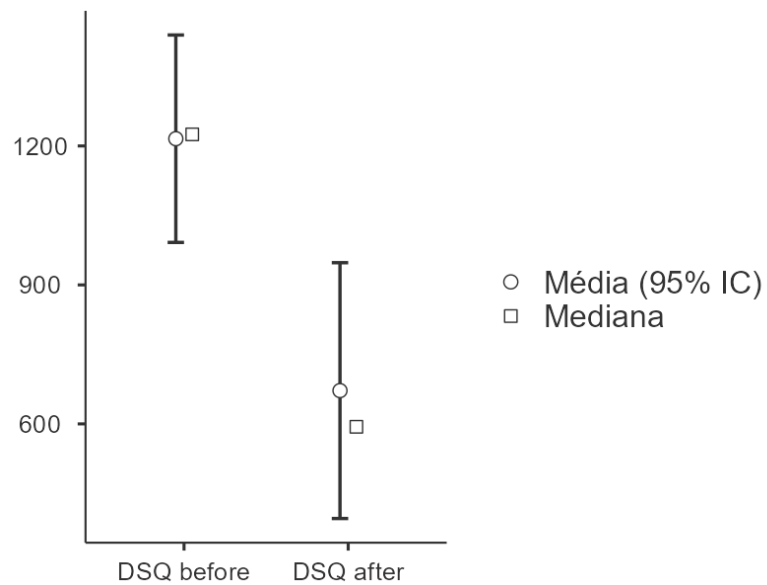
e no escore de sintomas, bem como aumento de força muscular absoluta e relativa. É importante ressaltar que, no que se refere à variável PAS, um dos participantes iniciou o protocolo de exercícios, e ainda nas primeiras semanas foi diagnosticado por um médico como hipertenso, e iniciou o uso de medicamentos para regular a pressão, o que possivelmente explica a diferença nesta variável. No que se refere à FPM, era esperado aumentasse uma vez que o TR, seja tradicional ou com elásticos promove aumento da força em diversos grupos populacionais (Martins et al., 2013).

No artigo publicado por Jimeno-Almazán e colaboradores em 2022 (Jimeno-Almazán et al., 2022), os participantes com COVID Longa foram divididos em 2 grupos que realizaram protocolos de exercícios diferentes, o grupo controle realizou um programa de exercícios do guia da OMS e o grupo da intervenção realizou um programa de exercícios resistidos acompanhado por profissionais durante 8 semanas. Similar aos nossos resultados, o artigo citado também encontrou uma melhora nos sintomas e em marcadores funcionais no grupo que foi supervisionado.

Os resultados foram positivos e significativos para o grupo de exercício supervisionado, tanto quando comparado intra grupo quanto comparado com o grupo controle, com exceção do teste de força de preensão manual e da extensão isométrica do joelho (O tempo levado para realizar 5 repetições do *Sit To Stand* diminuiu de  $6,5 \pm 2,5$  s para  $5,1 \pm 1,2$  s no grupo intervenção, enquanto no grupo controle a mudança foi menor, caindo de  $8,3 \pm 3,5$  s para  $6,6 \pm 1,5$  s. No supino, o grupo intervenção melhorou a velocidade da repetição do supino de  $0,94 \text{ m.s}^{-1} \pm 0,05 \text{ m.s}^{-1}$  para  $1,00 \text{ m.s}^{-1} \pm 0,09$ , enquanto o grupo controle manteve os mesmos valores no pré e pós. O meio agachamento na máquina também demonstrou resultados positivos para o grupo intervenção  $0,71 \text{ m.s}^{-1} \pm 0,83 \text{ m.s}^{-1}$  aumentando para  $0,83 \text{ m.s}^{-1} \pm 0,10 \text{ m.s}^{-1}$ , já o grupo controle teve um aumento menor de  $0,70 \text{ m.s}^{-1} \pm 0,06 \text{ m.s}^{-1}$  para  $0,74 \text{ m.s}^{-1} \pm 0,09 \text{ m.s}^{-1}$ .) Quanto aos sintomas analisados, não houve uma diferença significativa nem no número dos sintomas, na composição corporal e na função pulmonar. Ambos os grupos encontraram melhoras semelhantes no número de sintomas, tendo ambos observado uma diminuição, assim como uma melhora na função pulmonar semelhante nos dois grupos.

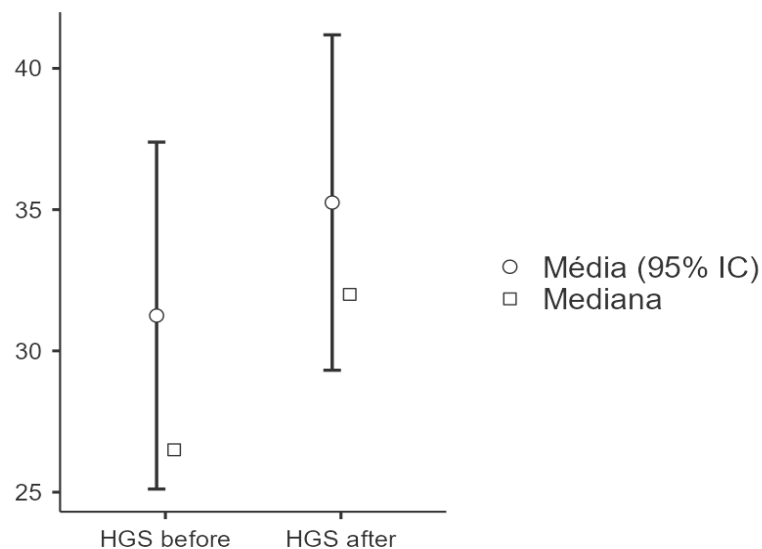
Novamente a variável de desfecho do trabalho (DSQ-COVID) apresentou uma diferença significativa, entre os momentos Pré e Pós-intervenção, demonstrando mais uma vez a provável influência de um programa de exercício resistido na prevalência e intensidade de sintomas em pessoas com COVID Longa. (A Figura 5 ilustra a diferença da média nos momentos Pré e Pós.)

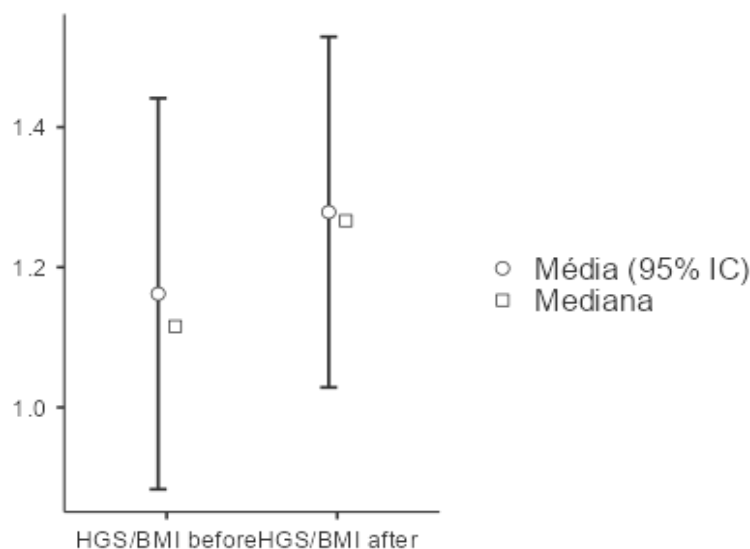
**Figura 6.** Gráfico dos momentos Pré e Pós da variável DSQ-COVID, n=8, P<0,05.



O aumento significativo da FPM, que afeta diretamente a FPM/IMC, levando em consideração que o IMC se manteve o mesmo, só foi observado quando a comparação foi realizada na amostra como um todo, levando a interpretação de que não houve uma diferença à nível de grupo, o que indica que ambos os treinamentos são eficazes para aumentar a força. A Figura 6 ilustra a diferença nos momentos Pré e Pós da variável FPM, ao passo que a Figura 7 ilustra da variável FPM/IMC.

**Figura 7.** Gráfico dos momentos Pré e Pós da variável FPM, n=8, P<0,05.



**Figura 8.** Gráfico dos momentos Pré e Pós da variável FPM/IMC, n=8, P<0,05.

### 4.3. Parte 3. Deltas

Levando em consideração o tamanho da amostra, foi tomada a decisão de avaliar os deltas de cada uma das variáveis, para analisar a mudança percentual dos dados entre o momento Pré e o momento pós. A tabela 3 apresenta a média dos deltas de cada uma das variáveis, como também os valores mínimos e máximos.

**Tabela 3.** Média e Desvio Padrão e valores mínimos e máximos do delta do momento Pré e Pós das variáveis da amostra.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Massa Corporal (kg)	1.9 ± 2.2	-1.5	4.9
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1.8 ± 2.5	-2.5	4.8
Gordura Corporal %	-0.8 ± 2.86	-5.1	2.4
Massa Muscular %	0.4 (-0.2 – 1.2)	-1.5	7.7
PAS (mm/Hg)	-9.5 ± 10.6	-27.6	4.0
PAD (mm/Hg)	-8.9 ± 11.1	-26.6	10.2
Ácido Úrico (mg/dl)	2.6 ± 16.1	-17.3	23.7
Glicose (mg/dl)	3.6 ± 12.3	-11.2	26.7
DSQ-COVID (UA)	-45.3 ± 27.6	-85.7	-12.0
5TSTS (s)	-5.9 ± 17.4	-22.8	23.5
TUG (s)	-8.2 ± 13.6	-21.3	20.8
FPM (kg/f)	14.3 ± 12.1	-2.1	33.3
FPM/IMC	12.3 ± 12.7	-3.8	32.5
6MW (m)	11.8 ± 16.6	-10.1	39.2
Espessura Biceps (mm)	-0.6 ± 8.3	-12.5	10.6

**Nota:** Os resultados estão apresentados como Média ± Desvio Padrão (variação percentual). Na variável não paramétrica, foi utilizado mediana (Percentil 25 – Percentil 75). UA: unidade arbitrária.

As análises dos deltas de cada variável, juntamente com os valores mínimos e máximos, contribuem para a interpretação dos dados de maneira mais clínica e individualizada, o que pode ser de grande ajuda para uma amostra menor.

A variável de Massa Corporal não encontrou grandes mudanças em relação à média do delta ( $1.9 \pm 2.2$ ), nem no valor mínimo (-1.5), sendo uma queda de 1.4kg. Já o valor máximo (4.9) representou um ganho de massa de 4,4kg, que foi acompanhado de um aumento de apenas 0.2% na porcentagem de gordura corporal, e um aumento igual na massa muscular do indivíduo em questão. Digno de nota que apenas 2 voluntários de toda a amostra diminuíram a Massa Corporal entre o momento Pré e Pós (-0.4% e -1.5%).

Similar à variável anteriormente citada, o IMC também não demonstrou uma grande mudança no delta médio da amostra ( $1.8 \pm 2.5$ ). Sendo a maior queda de valor do IMC a de -2.5% em relação ao valor inicial, o que não foi o suficiente para remover o participante em questão da categoria de obesidade (IMC entre 30 e 39.9). Já para o maior ganho de delta dos participantes (4.8%), o resultado foi o mesmo, também se manteve na categoria de obesidade.

A porcentagem de gordura corporal demonstrou um delta médio de  $-0.8 \pm 2.5$ , indicando que, em média, a amostra diminuiu a porcentagem de gordura corporal ao decorrer do experimento, mesmo que tenha sido um valor pequeno. A maior perda foi de -5.1% em relação ao valor inicial, que levou o participante de uma gordura corporal de 29.2% para 27.7%, o que manteve o participante em questão acima da média de porcentagem de gordura corporal para homens brasileiros de idade similares. Já o maior aumento de gordura corporal (2.4%) correspondeu a um aumento de 28.2% para 28.9%, que manteve a participante bem abaixo da média de mulheres brasileiras em faixa etária semelhante ( $40.3 \pm 0.65$ ) (Anjos et al., 2013).

O delta da porcentagem de massa muscular não seguiu distribuição normal, portanto foi usada a mediana (percentil 25 – percentil 75) para demonstrar a amostra. A mediana foi de um aumento de apenas 0.4 (-0.2 – 1.2), sendo o maior valor encontrado um aumento de 7.7%, que correspondeu a mudança de 24.6% para 26.5%, é digno de nota de que a participante que obteve esses valores foi a mais velha da amostra (67 anos). A maior perda de massa muscular (-1.5%), correspondeu a uma queda de 25.2% para 24.8%, o que manteve a participante no nível normal de massa muscular esquelética para mulheres de sua faixa etária, de acordo com o manual da balança de bioimpedância utilizada no estudo (Gallagher et al., 2000).

A média do delta da PAS ( $-9.5 \pm 10.6$ ), indica que ao decorrer do período de treinamento, os participantes observaram uma diminuição na PAS (6 dos 8 participantes diminuíram os valores). A maior queda (-27.6%) foi observada em um participante que foi diagnosticado por um médico como hipertenso durante as primeiras semanas do protocolo, este participante iniciou o uso de medicamentos para controle de pressão arterial, portanto o uso destes medicamentos foi o que, provavelmente, causou essa queda na PAS. Porém, outro participante observou uma queda similar (-20.3%) nos valores de PAS entre o Pré e o Pós do protocolo (uma queda da PAS média no momento Pré de 118 mm/Hg para 94 mm/Hg no momento Pós). O participante em questão não fazia uso de

medicamentos para controle de pressão sanguínea e a queda de valores observada foi maior em magnitude do que a observada na literatura (Edwards et al., 2023). Nesse caso, reforça-se o efeito protetor do exercício sobre o sistema cardiovascular. O maior aumento de PAS (4%) foi observado nos valores de 113 mm/Hg para 117.6 mm/Hg, que mantém o participante dentro do nível normal de PAS, entretanto, a PAD deste participante (84.3 mm/Hg no momento Pós) o colocaria na classificação de hipertensão sanguínea estágio 1 (NIH, 2024).

Em média, amostra se enquadra como hipertensa estágio 1 ( $88.3 \pm 10.1$ ) no momento Pré intervenção, da perspectiva da PAD. A mudança média de delta ( $-8.9 \pm 11.1$ ) foi o suficiente para mudar quadro para elevada ( $79.9 \pm 8.6$  no momento Pós) (NIH, 2024). Novamente a maior queda observada (-26.6%) foi do participante citado acima, que começou a fazer uso de medicação para controle de pressão. A segunda maior queda (-16%) que corresponde a uma mudança de 95.6 mm/hg no primeiro momento, para 80.3 mm/Hg, foi observada em outra participante que não fazia uso de medicamentos e não foi diagnosticada como hipertensa. De acordo com a revisão sistemática e meta-análise realizada por Cornelissen e Smart (Cornelissen; Smart, 2013), a queda da PAD está acima dos valores observados pelos autores. É possível que mudanças no estilo de vida da participante em questão (juntamente com o protocolo de treinamento) tenham levado a este resultado.

Para a variável do Ácido Úrico, a amostra teve um delta médio de  $2.6 \pm 16.3$ , sendo o maior aumento o de 23.7% do valor inicial, correspondendo a uma mudança de 5.9 mg/dl para 7.3 mg/dl, uma mudança de valor, que de acordo como fabricante do equipamento utilizado, colocaria este participante no intervalo de valor considerado alto para ácido úrico. Em contrapartida, a maior queda de valor (-17.3%) correspondeu a uma mudança de 4.6 mg/dl para 3.8 mg/dl, que de acordo com o fabricante do equipamento, manteve este participante no intervalo de valores considerado normal (Odden et al., 2014).

A glicose em jejum apresentou um delta médio de  $3.6 \pm 12.3$ , a amostra se manteve dentro do nível de normalidade (70 mg/dl até 100 mg/dl) durante todos os momentos avaliados (World Health Organization, 2025). A maior mudança observada foi um aumento de 26.7% (86 mg/dl para 109 mg/dl), o que classificaria este participante acima do nível de normalidade. O delta que apresentou maior queda (-11.2%) correspondeu a uma mudança de valor de 98 mg/dl para 87 mg/dl, mantendo o participante no nível de normalidade. É digno de nota que, 2 participantes começaram o protocolo de treinamentos dentro dos valores considerados normais (86 mg/dl e 96 mg/dl), e atingiram um resultado maior no último teste (109 mg/dl e 108 mg/dl).

Para a variável de desfecho primário do trabalho (escore do DSQ-COVID), a média do delta foi  $-45.3 \pm 27.5$ , indicando que em média a amostra diminuiu quase metade do escore de DSQ-COVID (que engloba tanto intensidade como prevalência dos sintomas). A maior queda de escore foi de -85.7%, correspondendo a uma mudança de escore de 1225 para 175, a participante em questão

descreveu que, como respondido no questionário, no primeiro momento não tinha energia sobrando para mais nada depois de trabalhar em tempo integral, já na resposta do momento Pós, não estava mais experienciando problemas com energia. A participante teve uma diminuição de 19 sintomas marcados (dos 37 apresentados no questionário) para apenas 4 sintomas: fadiga, perda de memória, ansiedade e frequência cardíaca irregular, todos estes persistiram desde o primeiro teste.

A menor mudança no delta do DSQ-COVID foi de -12%, correspondendo a um valor de 1450 para 1275, é importante notar que esta participante teve o menor valor do escore no momento T2, quando o teste foi realizado na sexta semana, e foi calculado o escore de 925, foi a única participante do estudo em que o valor da semana T2 foi o maior, todos os demais participantes tiveram o menor valor na semana 12 (momento Pós). Foi reportado pela participante no questionário, que o sintoma de mal-estar pós esforço só foi apresentado no momento pós, que coincide com o final do protocolo de exercícios, as últimas 6 semanas foram mais intensas quando comparadas com as primeiras 6, podendo a intensidade dos exercícios ter influenciado no aparecimento deste sintoma. Vale ressaltar que todos os participantes do trabalho diminuíram os valores do início até o final do estudo.

Para o 5TSTS (*5 Times Sit To Stand*), o delta médio foi de  $-5.9 \pm 17.4$ . A maior diminuição (-22.8%) correspondeu a uma queda de tempo de 10.34 s para 7.98 s. Já em um dos participantes foi observado um aumento (23.5%) no tempo do 5TSTS, de 6.80 s para 8.40 s. Todos os testes foram realizados na mesma cadeira e todos os participantes receberam as mesmas instruções.

No teste TUG (*Timed Up and Go*) a média do delta foi de  $-8.2 \pm 13.6$ , sendo a maior diminuição (-21.3%) correspondente a uma queda de tempo de 9.71 s para 7.64 s, de acordo com a meta-análise de Bohannon (2006) (Bohannon, 2006), a participante em questão, por mais que estivesse 3 anos abaixo da idade reportada na meta-análise (60 até 99 anos), se encontrava com um valor maior do que a média (9.4 s) no momento Pré, entretanto, após a intervenção, atingiu o valor de 7.64 s, classificando-a como mais rápida do que a média na realização do teste. O maior aumento foi de 20.8%, correspondente ao aumento de 7.83 s para 9.46 s, colocando a participante em questão (50 anos de idade), na média de 9.4 s da meta-análise citada anteriormente.

Para a FPM (Força de Preensão Manual) o delta médio foi de  $14.3 \pm 12.1$ , a maior mudança foi de 33%, correspondendo a um aumento de 24 kg/f para 32 kg/f, a participante em questão tinha 57 anos de idade. A maior diminuição (-2.1%) correspondeu a uma queda de 46 kg/f para 45 kg/f. A FPM/IMC (Força de Preensão Manual Relativa) demonstrou um delta médio de  $12.3 \pm 12.7$ , sendo a maior mudança um aumento de 32.5% (na mesma participante do aumento de 33% da FPM), que correspondeu a um aumento de 0.7 para 0.9. Já 2 participantes demonstraram uma diminuição de -3.8% na FPM/IMC, correspondendo a uma queda de 1.053 para 1.012 e 1.991 para 1.915, respectivamente.

Para o teste de caminhada de 6 minutos (6MW), o delta médio foi de  $11.8 \pm 16.6$ , sendo a maior mudança (39.2%) correspondente a um aumento de 367.2 m para 511.2 m. A maior queda foi de (-10.1%) que correspondeu a uma mudança de 574 m para 515.9 m, a participante em questão realizou o primeiro teste de caminhada visivelmente mais rápido que todas as outras 2 tentativas (no momento T2 e Pós), apesar de todos os participantes receberem as mesmas instruções de realizarem o teste na velocidade de marcha habitual

A espessura do bíceps apresentou um delta médio de  $-0.6 \pm 8.3$ , com a menor mudança (-12.5%) correspondendo a uma diminuição de 26.3 mm para 23 mm, já o maior aumento (10.6%) correspondeu a 15.9 mm para 17.6 mm. No geral, a espessura do bíceps da amostra se manteve a mesma.

#### 4.4. Parte 4. Principais Sintomas

Dos 38 sintomas analisados utilizando o questionário DSQ-COVID no momento pré, somente três sintomas foram marcados por todos os voluntários: fadiga/cansaço extremo, dor nos ossos e/ou articulações e perda de memória. A Tabela 4 demonstra os dados dos sintomas de ambos os grupos no momento pré.

**Tabela 4.** Média e desvio padrão, valores mínimos e máximos dos sintomas de COVID Longa retirados do questionário DSQ-COVID.

Sintoma	Média $\pm$ Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Fadiga/cansaço extremo	$53.1 \pm 25.7$	25	87.5
Dor nos ossos e/ou articulações	$48.4 \pm 28.7$	25	100
Perda de memória	50 (46.9 - 53.1) *	37.5	100

Nota: \* indica valor não paramétrico, sendo estes descritos como Mediana (Percentil 25 – Percentil 75).

A fadiga é um sintoma comumente associado com a COVID Longa. No artigo publicado por Davis e colaboradores (Davis et al., 2023), a fadiga é citada como um dos sintomas mais prevalentes tanto em adultos como em crianças com COVID Longa. De acordo com Chuang e colaboradores (Chuang et al., 2024) fadiga é um dos sintomas mais reportados, com a prevalência de 35-57% entre 2 e 3 meses, chegando a 44-63% entre 6 e 12 meses. É digno de nota que na amostra do presente estudo, no momento pré, nenhum dos voluntários atribuiu a pontuação máxima (100) para a fadiga, sendo este o único sintoma dos mais prevalentes que não recebeu esta pontuação.

Dos sete sintomas mais comuns citados por Chuang e colaboradores (Chuang et al., 2024) os sintomas mais prevalentes na amostra do presente estudo se encaixam em três deles, sendo a fadiga que já foi posteriormente explorada, a dor nos ossos e/ou articulações (com a prevalência citada no

artigo de 22-27% entre 2 e 3 meses, e 19-24% entre os meses 6 e 12) e perda de memória (34% entre 2 e 3 meses e 20-26% entre os meses 6 e 12).

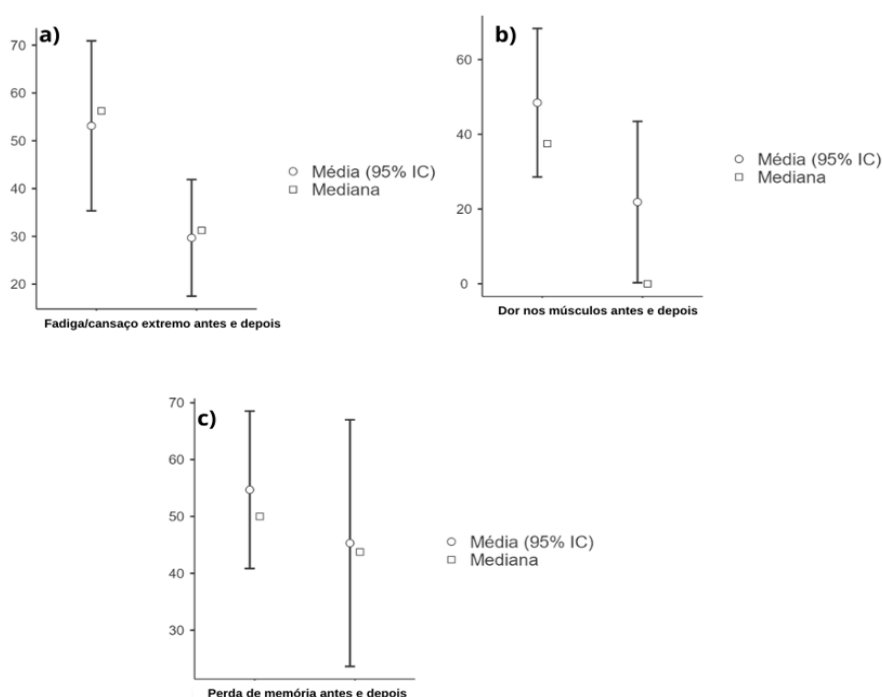
A dor nos ossos e/ou articulações apresentou um escore mínimo de 25 (marcado por 3 participantes) e um escore máximo de 100 (marcado por 2 participantes), já a perda de memória apresentou um escore mínimo de 37.5 (marcado por 2 participantes) e um escore máximo de 100 (marcado por apenas 1 participante). Quando comparado com o momento pós-intervenção, após realizado o teste t, apesar de uma diferença nas médias, ela não foi estatisticamente significativa, entretanto, o tamanho de efeito foi razoável (médio), como ilustrado na Tabela 5.

**Tabela 5.** Resultado do teste t dos momentos pré e pós-intervenção, com tamanho de efeito.

Sintomas	Valor de p	d de Cohen
Fadiga/cansaço extremo	0.069	0.758
Dor nos ossos e/ou articulações	0.081	0.721
Perda de memória	0.142	0.585

Mesmo levando em consideração a falta de um  $p < 0.05$ , a diminuição no escore dos sintomas mais prevalentes pode ter significância clínica na vida dos participantes, tendo em vista que o escore representa tanto intensidade como prevalência do sintoma, um número menor indica uma queda em qualquer uma das duas medidas e ambas demonstram uma melhora no quadro do participante. A Figura 8 ilustra as mudanças entre os escores nos momentos pré e pós-intervenção.

**Figura 9.** Gráfico da diferença entre os momentos pré e pós-intervenção nos sintomas mais prevalentes na amostra. Painel a: fadiga, painel b: Dor, painel c: memória.



#### 4.5. Considerações Finais

Os principais resultados encontrados no presente trabalho foram: tanto os exercícios resistidos tradicionais como os exercícios resistidos com elásticos foram igualmente eficazes em diminuir a quantidade e intensidade de sintomas em adultos durante o período de 12 semanas. Quando a amostra foi analisada como um todo, as variáveis DSQ-COVID, FMP e FPM/IMC apresentaram mudanças significativas no período de 12 semanas, tendo o escore do DSQ-COVID diminuído e a FPM aumentado; no que se diz respeito aos deltas, o escore do DSQ-COVID demonstrou os melhores resultados, todos os participantes diminuíram a quantidade e/ou intensidade dos sintomas; todos os sintomas mais prevalentes no momento pré-intervenção apresentaram uma diminuição considerável, por mais que não tenha sido estatisticamente significativa.

Um dos potenciais problemas apontados no TR em pacientes de COVID longa seria a dessaturação de oxigênio durante a prática de exercícios. Levando essa preocupação em questão foram seguidas as recomendações de DeMars et al. 2022 (DeMars et al., 2022), e todos os participantes foram avaliados antes e depois das sessões de treinamento para assegurar que a oxigenação se mantivesse num nível aceitável e seguro.

O presente estudo tem algumas limitações. É digno de nota que um grupo controle que não se envolvesse em nenhum exercício resistido por 12 semanas seria interessante para avaliar o efeito do tempo na diminuição do escore do DSQ-COVID, entretanto, levando em consideração que alguns dos participantes reportaram sintomas persistentes por 2 anos ou mais e encontraram uma melhora no final das 12 semanas de intervenção, pode indicar que os exercícios resistidos foram em parte responsáveis por essa melhora no quadro. Deve-se considerar também, que alguns exercícios no grupo ELAS foram realizados de forma unilateral, o que pode ter levado ao efeito chamado déficit bilateral, que se refere a uma menor capacidade de gerar força quando os exercícios são executados bilateralmente em relação a soma da força executada pelos membros separadamente (Botton; Pinto, 2012). Além disso, o poder estatístico está reduzido devido ao tamanho pequeno da amostra, o que pode ter levado a erro tipo II nas variáveis nas quais não foi observada significância estatística.

A importância do exercício físico na reabilitação de COVID Longa é grande, como citado no artigo de Chuang e colaboradores (Chuang et al., 2024). Apenas alguns estudos buscaram avaliar os efeitos do exercício físico resistido no que se diz respeito a COVID Longa, e o presente trabalho reforça os resultados demonstrados indicando a importância do exercício para a reabilitação da condição. Avaliar como a dose de exercício se relaciona com as variáveis estudadas (principalmente o escore do DSQ-COVID) poderia ser uma maneira interessante de avaliar se mais volume levaria a uma diminuição maior no escore. No presente estudo foi tomada a decisão de equalizar os volumes entre os dois grupos a fim de diminuir variáveis confundidoras.

Nessa pesquisa, os exercícios com extensores elásticos foram empregados como uma alternativa mais barata e mais acessível para a realização de programas de reabilitação para COVID Longa, o que pode ser implementado na rede de saúde pública do Brasil. No Brasil, foi inaugurado um centro de reabilitação de COVID Longa em 11 de maio de 2023 que se encontra na Fiocruz no Rio de Janeiro. O centro de reabilitação contém diversos aparelhos para a realização de exercícios resistidos tradicionais, que são significativamente mais caros que os extensores elásticos.

## CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu verificar que tanto uma intervenção com exercícios resistidos tradicionais quanto com exercícios similares com extensores elásticos são igualmente eficazes para diminuir a quantidade e intensidade dos sintomas de COVID Longa durante 12 semanas. Cabe ressaltar que, a anova mostrou significância no tempo apenas no grupo elásticos, o que reforça a possibilidade de uso desse, o que confirma a hipótese do estudo.

Por fim, sugere-se mais investigações com amostras maiores e com grupo controle para a passagem de tempo, além de avaliar se existe alguma relação da dose de exercícios com a diminuição da quantidade e intensidade dos sintomas de COVID Longa.

## REFERÊNCIAS

- ABE, Takashi *et al.* Time course for strength and muscle thickness changes following upper and lower body resistance training in men and women. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 81, n. 3, p. 0174, 2000.
- AHMADI HEKMATIKAR, Amir Hossein *et al.* Functional and Psychological Changes after Exercise Training in Post-COVID-19 Patients Discharged from the Hospital: A PRISMA-Compliant Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 4, p. 2290, 17 fev. 2022.
- AMERICAN LUNG ASSOCIATION. **Six-Minute Walk Test**.
- ANJOS, Luiz Antonio dos *et al.* Body fat percentage and body mass index in a probability sample of an adult urban population in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 1, p. 73–81, jan. 2013.
- BOHANNON, Richard W. Reference Values for the Timed Up and Go Test. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 29, n. 2, p. 64–68, ago. 2006.
- BOTTON, Cíntia Ehlers; PINTO, Ronei Silveira. Déficit bilateral: origem, mecanismos e implicações para o treino de força. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 6, 16 nov. 2012.

CARFÌ, Angelo; BERNABEI, Roberto; LANDI, Francesco. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. **JAMA**, v. 324, n. 6, p. 603, 11 ago. 2020.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Timed Up & Go (TUG)**.

CHEN, Chen *et al.* Global Prevalence of Post-Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Condition or Long COVID: A Meta-Analysis and Systematic Review. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 226, n. 9, p. 1593–1607, 1 nov. 2022.

CHUANG, Hung-Jui *et al.* Long COVID and rehabilitation. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 123, p. S61–S69, jan. 2024.

CORNELISSEN, Veronique A.; SMART, Neil A. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 2, n. 1, 23 jan. 2013.

CUCINOTTA, Domenico; VANELLI, Maurizio. WHO Declares COVID-19 a Pandemic. **Acta bio-medica : Atenei Parmensis**, v. 91, n. 1, p. 157–160, 19 mar. 2020.

DAVIS, Hannah E. *et al.* Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. **Nature Reviews Microbiology**, v. 21, n. 3, p. 133–146, 13 mar. 2023.

DE OLIVEIRA, Poliana Alves *et al.* Effects of Elastic Resistance Exercise on Muscle Strength and Functional Performance in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, n. 4, p. 317–327, abr. 2017.

DEMARS, Jessica *et al.* What is Safe Long COVID Rehabilitation? **Journal of Occupational Rehabilitation**, 31 out. 2022.

EDWARDS, Jamie J. *et al.* Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. **British Journal of Sports Medicine**, v. 57, n. 20, p. 1317–1326, out. 2023.

ELY, E. Wesley; BROWN, Lisa M.; FINEBERG, Harvey V. Long Covid Defined. **New England Journal of Medicine**, v. 391, n. 18, p. 1746–1753, 7 nov. 2024.

GALLAGHER, Dymphna *et al.* Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 3, p. 694–701, set. 2000.

GREENHALGH, Trisha *et al.* Long COVID: a clinical update. **The Lancet**, v. 404, n. 10453, p. 707–724, ago. 2024.

JASON, Leonard A.; DORRI, Joseph A. ME/CFS and Post-Exertional Malaise among Patients with Long COVID. **Neurology International**, v. 15, n. 1, p. 1–11, 20 dez. 2022.

JIMENO-ALMAZÁN, Amaya *et al.* Post-COVID-19 Syndrome and the Potential Benefits of Exercise. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 10, p. 5329, 17 maio 2021.

JIMENO-ALMAZÁN, Amaya *et al.* Rehabilitation for post-COVID -19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 32, n. 12, p. 1791–1801, 23 dez. 2022.

KACZMARCZYK, Katarzyna *et al.* Resistance Exercise Program Is Feasible and Effective in Improving Functional Strength in Post-COVID Survivors. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 6, p. 1712, 16 mar. 2024.

LI, Aiying *et al.* Effects of elastic band resistance training on the physical and mental health of elderly individuals: A mixed methods systematic review. **PLOS ONE**, v. 19, n. 5, p. e0303372, 13 maio 2024.

MARTINS, Wagner Rodrigues *et al.* Elastic resistance training to increase muscle strength in elderly: A systematic review with meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 57, n. 1, p. 8–15, jul. 2013.

MELO, Thiago Araújo de *et al.* The Five Times Sit-to-Stand Test: safety and reliability with older intensive care unit patients at discharge. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 31, n. 1, 2019.

NIH. **What Is High Blood Pressure?**

OCHANI, RohanKumar *et al.* COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. **Le infezioni in medicina**, v. 29, n. 1, p. 20–36, 1 mar. 2021.

ODDEN, Michelle C. *et al.* Uric Acid Levels, Kidney Function, and Cardiovascular Mortality in US Adults: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1988-1994 and 1999-2002. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 64, n. 4, p. 550–557, out. 2014.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Histórico da emergência internacional de COVID-19.**

RAMÍREZ-VÉLEZ, Robinson *et al.* Reduced muscle strength in patients with long-COVID-19 syndrome is mediated by limb muscle mass. **Journal of Applied Physiology**, v. 134, n. 1, p. 50–58, 1 jan. 2023.

REIS, Maurício Moreira; ARANTES, Paula Maria Machado. Medida da força de preensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 176–181, jun. 2011.

THE JAMOVİ PROJECT. **Jamovi (Version 2.6)**. Sydney, 2025.

WESTCOTT, Wayne L. Resistance Training is Medicine. **Current Sports Medicine Reports**, v. 11, n. 4, p. 209–216, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19): Home care for families and caregivers**.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO COVID-19 dashboard**.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Mean fasting blood glucose**.

ZHANG, Jin-jin *et al.* Risk and Protective Factors for COVID-19 Morbidity, Severity, and Mortality. **Clinical Reviews in Allergy & Immunology**, v. 64, n. 1, p. 90–107, 19 jan. 2022.

## Anexo 1. Parecer do CEP.



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeito de diferentes tipos de exercício físico na reabilitação de COVID longa

**Pesquisador:** MARKUS FILARDI MOURA OLINTO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 74005523.4.0000.5056

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE BRASILIA

**Patrocinador Principal:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE BRASILIA  
FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA DO DISTRITO FEDERAL FAPDF

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.313.134

#### **Apresentação do Projeto:**

Apresentação de forma clara, objetiva e contemplando os pre requisitos

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Claro e objetivo

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

apresentados de forma clara e objetiva

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto tem uma alta significância sobre temas atuais.

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

Todos os termos foram apresentados em conformidade com a Resolução N°674,6/05/22

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

O trabalho atende a todas as solicitações de forma plena.

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

Acatar parecer do Membro do CEP - Projeto Aprovado

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

**Endereço:** Avenida das Nações, trecho O, Conjunto 5. Bloco B 1º andar, sala 10, 11 e 15

**Bairro:** Setor de Embaixadas **CEP:** 70.200-001

**UF:** DF **Município:** REGIAO ADMINISTRATIVA DO LAGO SUL

**Telefone:** (61)3445-5763

**E-mail:** cep@unieuro.edu.br



Continuação do Parecer: 6.313.134

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2201123.pdf	29/08/2023 21:04:13		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhado.docx	29/08/2023 21:03:51	MARKUS FILARDI MOURA OLINTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	29/08/2023 21:03:01	MARKUS FILARDI MOURA OLINTO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	29/08/2023 21:02:53	MARKUS FILARDI MOURA OLINTO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

REGIAO ADMINISTRATIVA DO LAGO SUL, 20 de Setembro de 2023

---

**Assinado por:**  
**Iolanda Bezerra dos Santos Brandão**  
 (Coordenador(a))

**Endereço:** Avenida das Nações, trecho O, Conjunto 5. Bloco B 1º andar, sala 10, 11 e 15

**Bairro:** Setor de Embaixadas **CEP:** 70.200-001

**UF:** DF **Município:** REGIAO ADMINISTRATIVA DO LAGO SUL

**Telefone:** (61)3445-5763

**E-mail:** cep@unieuro.edu.br

**Anexo 2.** DSQ-COVID em português.**Questionário de Sintomas DePaul - COVID**

1. Com qual variante da COVID você foi infectado (a)? (Circule todas as que se aplicam)
  - a. Alfa
  - b. Beta
  - c. Gama
  - d. Delta
  - e. Omicron
  - f. Outra (Por favor, especifique) \_\_\_\_\_
  - g. Não sei
2. Como você foi diagnosticado (a) com COVID? (Circule todas as que se aplicam)
  - a. Teste RT-PCR positivo (swab nasofaríngeo)
  - b. Teste rápido de antígeno positivo
  - c. Teste de anticorpos positivo (exame de sangue)
  - d. Resultado positivo, sem certeza de qual teste
  - e. Diagnosticado (a) por um médico baseado nos sintomas
  - f. Autodiagnóstico baseado em sintomas
3. Você foi hospitalizado (a) em decorrência da COVID?
  - a. Não
  - b. Sim (Por quantos dias?) \_\_\_\_\_
4. No hospital, você foi intubado (a) em decorrência da COVID?
  - a. Não
  - b. Sim (Por quantos dias?) \_\_\_\_\_
5. Você foi vacinado (a) contra COVID? (Circule uma resposta)
  - a. Não
  - b. Uma dose, por favor especifique o tipo da vacina \_\_\_\_\_
  - c. Duas doses, por favor especifique os tipos da vacina \_\_\_\_\_
6. Você foi vacinado (a) com alguma dose de reforço contra a COVID? (Circule uma resposta)
  - a. Não
  - b. Sim, por favor especifique quantidade e tipo \_\_\_\_\_
7. Quando você começou a apresentar sintomas de COVID? (dd/mm/aaaa) \_\_\_\_\_
8. Devido a infecção de COVID, ocorreu algum dano documentado em um ou mais órgãos? (Por exemplo: vias respiratórias, sistema nervoso, desregulação metabólica, órgãos cardiovasculares, derrame, sistema gastrointestinal, artrite, doenças de pele, embolia pulmonar).
  - a. Não
  - b. Sim (Por favor, especifique)  
\_\_\_\_\_
9. Liste qualquer problema médico que você tinha antes de ser infectado (a) por COVID.

10. Qual frase descreve melhor seu nível de fadiga/energia no decorrer do último mês? (Circule uma resposta)

- a. Eu não sou capaz de trabalhar ou fazer qualquer coisa, eu estou acamado.
- b. Eu consigo caminhar pela casa, mas não consigo realizar tarefas domésticas leves.
- c. Eu consigo realizar tarefas domésticas leves, mas não consigo trabalhar meio período.
- d. Eu consigo trabalhar apenas meio período no trabalho ou em algumas responsabilidades familiares.
- e. Eu consigo trabalhar em período integral, mas não tenho energia sobrando para mais nada.
- f. Eu consigo trabalhar em período integral e finalizar algumas responsabilidades familiares, mas não tenho energia sobrando para mais nada.
- g. Eu consigo realizar todas as responsabilidades do trabalho ou familiares sem nenhum problema com a minha energia.

11. Desde o início dos seus problemas com fadiga/energia, os seus sintomas causaram uma diminuição de 50% ou mais no seu nível de atividade? (Circule uma resposta)

- a. Não
- b. Sim
- c. Não tenho apresentado problemas com fadiga/energia

Para cada sintoma abaixo, por favor circule **um número para a frequência** e **um número para a intensidade**.

Por favor complete a lista da esquerda para a direita.

<b>Frequência:</b>	<b>Intensidade:</b>
No decorrer do <b>último mês</b> , com que <b>frequência</b> <b>você teve</b> os sintomas listados abaixo?	No decorrer do <b>último mês</b> , quando um sintoma abaixo estava presente, <b>quão intenso</b> ele era?
Para cada sintoma listado abaixo, circule um número de 0 a 4: <b>0 = em nenhum momento</b> <b>1 = um pouco do tempo</b> <b>2 = por volta de metade do tempo</b> <b>3 = a maior parte do tempo</b> <b>4 = o tempo todo</b>	Para cada sintoma listado abaixo, circule um número de 0 a 4: <b>0 = não tive o sintoma</b> <b>1 = leve</b> <b>2 = moderado</b> <b>3 = intenso</b> <b>4 = muito intenso</b>

<b>Sintoma</b>	<b>Frequência:</b>	<b>Intensidade:</b>
12. Fadiga/cansaço extremo	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
13. Tosse	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
14. Perda ou mudança de olfato e/ou paladar	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4

15. Falta de ar e/ou dificuldade para respirar	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
16. Dor no peito	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
17. Congestão nasal	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
18. Queda de cabelo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
19. Dor de cabeça	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
20. Dor nos ossos e/ou articulações	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
21. Pernas pesadas e/ou pernas inchadas	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
22. Febre, calafrio, e/ou sudorese	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
23. Problemas nos nervos (tremores, movimentos anormais, dormência, formigamento, queimação, não conseguir mover parte do corpo, convulsões)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
24. Mudanças na cor da pele como vermelho, branco ou roxo	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
25. Problemas de visão (embaçamento, sensibilidade à luz, dificuldade para ler ou focar, moscas volantes, flashes de luz)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
26. Perda de memória	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
27. Problemas na audição (perda de audição, zumbido nos ouvidos)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
28. Ansiedade	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
29. Depressão	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
30. Sintomas gastrointestinais (dor, sentindo-se cheio ou vomitando depois de comer, náusea, diarreia, constipação)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
31. Perda de peso	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
32. Dor de garganta	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
33. Palpitações, batimento cardíaco acelerado, arritmia, e/ou frequência cardíaca irregular	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
34. Problemas na bexiga (incontinência, retenção urinária)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
35. Distúrbios do sono	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

36. Mudanças no desejo, conforto ou capacidade para relações sexuais	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
37. Dores musculares	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
38. Dor de ouvido	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
39. Olhos secos	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
40. Fraqueza, tontura, e/ou dificuldade de pensar após levantar-se de uma posição sentada ou deitada.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
41. Sintomas que pioram após atividades físicas ou mentais (também conhecido como mal-estar pós-esforço)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
42. Erupção cutânea	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
43. Dificuldade de pensar e/ou se concentrar	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
44. Sensação de dormência ou formigamento	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
45. Estresse	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
46. Língua ou boca dolorida, e/ou dificuldade para engolir.	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
47. Pele seca ou descamação da pele	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
48. Mudança na pressão sanguínea	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
49. Sintomas ginecológicos (ex.: mudança na menstruação ou menopausa)	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

50. Se você tem ou teve outros sintomas, por favor liste-os: \_\_\_\_\_

51. Você tem o que vem sendo referido por síndrome da fadiga crônica, Encefalomielite Miálgica, ou Encefalomielite Miálgica/síndrome da fadiga crônica? (Circule uma resposta abaixo)

- a. Não
- b. Sim, já tinha essa condição antes de ter COVID-19
- c. Sim, eu tenho essa condição após ter tido COVID-19