

**UNIVERSIDADE BRASIL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENGENHARIA  
CAMPUS ITAQUERA**

**CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES**

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA ILIB MODIFICADA NA  
REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR-NA SÍNDROME PÓS-COVID-19**

**EVALUATION OF THE EFFECTS OF MODIFIED ILIB ON  
CARDIOPULMONAR REHABILITATION IN POST – COVID-19  
SYNDROME**

São Paulo – SP  
2022

**CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES**

**Avaliação dos efeitos da ILIB modificada transdérmica na  
reabilitação cardiopulmonar-na síndrome pós – COVID-19**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Bioengenharia.

Profa. Dra. Amanda Farage Frade-Barros  
**Orientadora**

São Paulo – SP  
2022/defesa

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,  
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).**

C438a CHAVES, Camila Teixeira de Oliveira Penna.

Avaliação dos Efeitos da ILIB Modificada na Reabilitação Cardiopulmonar na Síndrome Pós-COVID-19 / Camila Teixeira de Oliveira Penna Chaves. -- São Paulo: Universidade Brasil, 2022.  
94 f.: il. color.

Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-graduação do Curso de Bioengenharia na Saúde da Universidade Brasil.  
Orientação: Profa. Dra. Amanda Farage Frade Barros.

1. Fotobiomodulação. 2. Laser de baixa potência. 3. COVID-19. 4. Reabilitação pulmonar. 5. Bioengenharia. I. Barros, Amanda Farage Frade. II. Título.

CDD 620.8

## TERMO DE APROVAÇÃO

UNIVERSIDADE  
BRASIL

## TERMO DE APROVAÇÃO


CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES

"AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA ILIB MODIFICADA NA REABILITAÇÃO  
CARDIOPULMONAR NA SÍNDROME PÓS-COVID-19"

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

  
Prof.(a) Dr.(a) Amanda Farage Frade Barros (presidente-orientadora)

  
Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista (UNIVERSIDADE BRASIL)

  
Prof.(a) Dr.(a) Lara Jansiski Motta (UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO)

São Paulo, 19 de agosto de 2022  
Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a). Amanda Farage Frade Barros

Houve alteração do Título: sim ( ) não ( X ):

---

---

---

Campus Itaquera  
Rua Carolina Fonseca, 584, Itaquera - São Paulo/SP | 08230-030  
Central de Relacionamento com o Aluno - 08007807070  
[www.ub.edu.br](http://www.ub.edu.br)

FOLHA DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DO TEXTO NA PÁGINA  
UNIVERSIDADE BRASIL E CATÁLOGO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA  
CAPES E REPRODUÇÃO DO TRABALHO



UNIVERSIDADE  
BRASIL

Termo de Autorização

**Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW  
do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA ILIB MODIFICADA NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR NA SÍNDROME PÓS-COVID 19"

Houve alteração do Título: sim ( ) não ( X ):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Autor(es):

Discente: **Camila Teixeira de Oliveira Penna Chaves**

Assinatura: \_\_\_\_\_

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Amanda Farage Frade Barros**

Assinatura: \_\_\_\_\_

Coorientador(a):

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: 19/08/2022

Campus Itaquera

Rua Carolina Fonseca, 584, Itaquera - São Paulo/SP | 08230-030

Central de Relacionamento com o Aluno - 08007807070

[www.ub.edu.br](http://www.ub.edu.br)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha querida, amada, minha inspiração diária, aquela que eu sinto falta todos os dias, minha avó Elza, que hoje vive na eternidade, sei que você estaria orgulhosa de mim.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao dono da minha vida, Jesus, por todo sustento e força, este trabalho é fruto de obediência a Ele.

Agradeço também ao meu grande amor, Thiago, meu parceiro, companheiro, obrigada amor por acreditar em mim nos momentos em que eu não acreditei, dividir a vida com você é o meu maior prazer. E aos meus filhos, Raul e Mauricio, vocês foram, são e sempre serão meu norte, ser a mãe de vocês é a maior alegria da minha vida, desculpa por tantos dias ausentes, mas isso também é por vocês!

Aos meus pais, e a minha irmã amada, não há nada que expresse o meu amor e admiração por vocês, obrigada por me amarem exatamente como eu sou, ver o rostinho de vocês orgulhosos de mim, me conforta.

Não podia deixar de agradecer, aos meus amigos e alunos, desde o início acreditaram, apoiaram, ajudaram, meu muito obrigada, vocês me inspiram!

Por fim, minha orientadora, psicóloga, amiga, Amanda, acreditou em mim sem ao menos nunca me ver pessoalmente, jamais me esquecerei dos seus ensinamentos, você é uma mulher incrível, muito obrigada por tudo, do fundo do meu coração.

*“todas as pessoas podem ser grandes porque todas podem servir.*

*Não é preciso ter um diploma universitário para servir.*

*Não é preciso fazer concordar o sujeito e o verbo para servir.*

*Basta um coração cheio de graça.*

*Uma alma gerada pelo amor.”*

*(Martin Luther King Jr.)*

## RESUMO

A síndrome pós-COVID são sintomas persistentes, como falta de ar, cansaço, perda de memória, fadiga, fraqueza muscular, queda de cabelo e outros sintomas. A reabilitação cardiopulmonar deve ter início precoce para estes pacientes. A ILIBm modificada transdérmica (*Intravascular Laser Irradiation of Blood*) é uma terapia de fotobiomodulação sanguínea e sistêmica podendo contribuir para melhora nas condições gerais e reabilitação após uma infecção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da utilização da ILIBm transdérmica na artéria radial associado a reabilitação cardiopulmonar nos pacientes pós-COVID-19. Trata-se de um estudo clínico randomizado controlado, com 12 voluntários de ambos os sexos. Dividimos em 2 grupos randomizados, grupo ILIBm com irradiação de 30 minutos e a reabilitação cardiopulmonar e comparamos com o grupo Controle ILIBm desligado e a reabilitação cardiopulmonar, avaliados antes e após o programa. As intervenções foram realizadas 2x por semanas por 4 semanas. Foram avaliados o pico de fluxo expiratório, Teste de Caminhada (6 min), Dinamometria, Força Muscular (MRC), Qualidade de vida (software SARC-VIDA, que baseia no questionário SF-36) e testes bioquímicos e hematológicos. O programa de reabilitação foi constituído de Exercícios aeróbicos, treinamento de resistência e treinamento respiratório. Os resultados obtidos na análise intergrupo mostraram estatísticas não significativas, na análise intragrupos resultados positivos significativos no grupo ILIBm, com melhora na força muscular por dinamometria, no pico de fluxo expiratório, na escala de BORG durante o teste de caminhada de 6 minutos e na qualidade de vida nos parâmetros vitalidade e capacidade funcional Mesmo com alguns resultados estatisticamente insignificativos, 100% dos participantes relataram ao final melhora dos sintomas ou até desaparecimento em ambos os grupos. Concluimos que a reabilitação cardiopulmonar é necessária nos pacientes convalescentes da síndrome pós-covid-19 e quando associado ao ILIBm apresentou maiores resultados nos parâmetros de força muscular, pico de fluxo expiratório, teste de caminhada de 6 minutos e qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Fotobiomodulação. Laser de baixa potência. COVID-19. Reabilitação pulmonar. Bioengenharia

## ABSTRACT

Post-COVID syndrome are persistent symptoms such as shortness of breath, fatigue, memory loss, fatigue, muscle weakness, hair loss, and other symptoms. Cardiopulmonary rehabilitation should be started early for these patients. Modified transdermal ILIBm (Intravascular Laser Irradiation of Blood) is a blood and systemic photobiomodulation therapy that may contribute to improvement in general conditions and rehabilitation after infection. The objective of this study was to evaluate the efficacy of the use of transdermal ILIBm in the radial artery associated with cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients. This is a randomized controlled clinical trial with 12 volunteers of both sexes. We divided into 2 randomized groups, ILIBm group with 30 minutes irradiation and the cardiopulmonary rehabilitation and compared with the control group ILIBm off and the cardiopulmonary rehabilitation, evaluated before and after the program. The interventions were performed 2x per week for 4 weeks. Peak expiratory flow, Walk Test (6 min), Dynamometry, Muscle Strength (MRC), Quality of life (SARC-VIDA software, which is based on the SF-36 questionnaire), and biochemical and hematological tests were evaluated. The rehabilitation program consisted of aerobic exercises, resistance training, and respiratory training. The results obtained in the intergroup analysis showed non-significant statistics, in the intragroup analysis significant positive results in the ILIBm group, with improvement in muscle strength by dynamometry, in peak expiratory flow, in the BORG scale during the 6-minute walk test and in quality of life in the vitality and functional capacity parameters. Even with some statistically insignificant results, 100% of the participants reported at the end improvement of symptoms or even disappearance in both groups. We conclude that cardiopulmonary rehabilitation is necessary in patients convalescing from post-covid-19 syndrome and when associated with ILIBm showed greater results in the parameters of muscle strength, peak expiratory flow, 6-minute walk test and quality of life.

**Keywords:** Photobiomodulation. Low power laser. COVID-19. Pulmonary rehabilitation. bioengineering

## **DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

Dissertação do Programa de Mestrado em Bioengenharia relacionada a área de concentração **Fotobiomodulação, Biomarcadores e Sistemas diagnósticos**, tendo como linha de pesquisa: **Agentes eletro físicos em saúde** como parte do projeto: **Fotobiomodulação com laser baixa potência de irradiação sanguínea transcutânea na artéria radial (ILIB modificado)**.

**Relevância para a Bioengenharia:** Avaliação de dispositivo laser de modo intravascular com o objetivo de atingir o sangue (ILIB modificado) que pode ser utilizado em grande escala como agente terapêutico não farmacológico nos pacientes com sequelas pós-COVID-19 associado a reabilitação cardiopulmonar. Os resultados deste estudo apresentaram relevância, pois, a condição estudada não possui terapia tradicional estabelecida e os resultados obtidos podem levar ao desenvolvimento de uma terapia eficaz.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Irradiação Sanguínea com Laser Intravenoso.....	24
Figura 2 – Aplicação do ILIB Transcutânea na Artéria Radial.....	25
Figura 3 - Espaço da CEPS onde acontecia os atendimentos de reabilitação cardiopulmonar.....	27
Figura 4- Espaço da CEPS onde acontecia os atendimentos de reabilitação cardiopulmonar.....	27
Figura 5 - Fluxograma com o número de pacientes selecionados, destes 19 desistiram pela distância e outros pelo horário e o número de pacientes participantes do estudo.....	29
Figura 6 - Fluxograma do programa de reabilitação cardiopulmonar e a terapia a laser .....	33
Figura 7 - Dispositivo Threschold realizado para treinamento da musculatura inspiratória.....	34
Figura 8 - Demonstração da técnica utilizada na aplicação do ILIB transdémico radial .....	35

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 9 - Análise da média dos resultados do dinamômetro inicial, final, direito e esquerdo.....	39
Gráfico 10 - Análise do <i>Peak Flow</i> na avaliação inicial e final.....	40
Gráfico 37 – Resultado Leucócitos do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia.....	42
Gráfico 38 – Resultado Dinamômetro do Grupo Controle ILIBm Antes e Depois da Terapia lado Direito.....	43
Gráfico 39 – Resultado Dinamômetro do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia lado Esquerdo.....	43
Gráfico 40 – Resultado <i>Peak Flow</i> do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia .....	44
Gráfico 41 – Resultado escala de BORG do Grupo Controle e ILIBm Depois da Terapia .....	45
Gráfico 42 - Resultado Capacidade Funcional do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia.....	46
Gráfico 43 - Resultado Vitalidade do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia .....	46

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

OMS	Organização Mundial de Saúde
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
ACE2	Enzima Conversora de Angiotensina
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
MOD	Disfunção de Múltiplos Orgãos
TC	Tomografia Computadorizada
LLLT	Terapia Laser de Baixa Potência
PMB	<i>Photobiomodulation</i>
NO	Óxido Nítrico
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
ILIB	<i>Intravascular Laser Irradiation of Blood</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CEPS	Clinica de Educação Permanente em Saúde
IESC-FAG	Instituto Educacional Santa Catarina-Faculdade de Guarai
LBA	Lavabo Broncoalveolar
ILIBM	Irradiação Transdérmica Radial
CoIT	Colesterol Total
Trig.	Triglicerídeos
MRC	<i>Medical Research Council</i>
6-MWT	Teste de Caminhada de 6 Minutos
LM	Lesão Medular
COB	Bronquite Obstrutiva Crônica
ATP	Adenosina Trifosfato
SDRA	Síndrome Desconforto Respiratória Aguda

**LISTA DE SÍMBOLOS**

SpO <sub>2</sub>	Saturação Periferica de Oxigênio
App	Aplicativo
mW	Milliwatte

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>22</b>
3.1 TÉCNICAS DE ILIB.....	23
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
4.1 LOCAL DA PESQUISA.....	26
4.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO .....	28
4.2.1 TAMANHO DA AMOSTRA.....	28
4.2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	29
4.2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	30
4.2.4 RANDOMIZAÇÃO .....	30
PROTOCOLO DE TRATAMENTO OU AVALIAÇÃO INICIAL .....	30
4.4 PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR .....	32
4.5 TERAPIA ILIB MODIFICADO TRANSDÉRMICO NA ARTÉRIA RADIAL.....	35
4.6 AVALIAÇÃO FINAL.....	36
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA INTERGRUPOS .....	36
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA INTRAGRUPOS .....	36
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>37</b>
5.1 AVALIAÇÃO INICIAL.....	37
5.2 RESULTADOS INTER GRUPOS .....	38
5.3 AVALIAÇÃO FINAL INTER GRUPOS .....	42
5.4 RESULTADOS INTRAGRUPOS .....	42
5.5 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR .....	43
5.6 AVALIAÇÃO DO PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO.....	44
5.7 TESTE DE CAMINHADA DE 6' MINUTOS .....	44
5.8 TESTE DE QUALIDADE DE VIDA SF-36.....	45
5.8.1CAPACIDADE FUNCIONAL.....	45
5.8.2 VITALIDADE .....	46
<b>6.0 DISCUSSÃO</b> .....	<b>47</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>54</b>
<b>ANEXO A - PARECER DE APROVAÇÃO CEP</b> .....	<b>62</b>

<b>ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE C – GRÁFICOS DOS RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE D – CERTIFICADOS.....</b>	<b>91</b>

## 1 INTRODUÇÃO

À medida que a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 avançou desde 2019, as inúmeras evidências científicas conscientizaram grande parte da população mundial sobre a prevenção e a vacinação trouxe esperança para a humanidade, diminuindo a mortalidade por COVID-19 (LEE ACK 2022).

O que não se esperava era que a COVID-19 pudesse se tornar uma doença crônica, o termo “long COVID-19” (COVID-19 longa) se faz presente e preocupa a população científica mesmo após 2 anos de pandemia. Algumas revisões sugerem que as características da “long COVID-19” são sintomas persistentes após três meses do primeiro sintoma que podem perdurar por um ano ou mais (SHAH W. 2021).

A maior parte das pessoas têm apresentado sintomas de fadiga e falta de ar, segundo Miyazato Y. (2021), outros sintomas como cefaleia, mialgia, dores articulares, alterações de paladar e olfato, tosse, sibilos pulmonares, alterações cognitivas e mentais, quedas de cabelo e até sequelas mais severas, como problemas cardíacos, renais e oftalmológicos (XIONG Q, 2021).

O mais curioso é que o “long COVID-19” afeta grande parte dos sobreviventes da COVID-19, indivíduos que tiveram somente sintomas leves, com nenhuma ou baixa comorbidades, de idade jovem, ainda assim apresentam sequelas persistentes comprometendo a qualidade de vida desses pacientes (DENNIS A, 2021).

De acordo com estudos anteriores, em 2003 o SARS-CoV-1 afetou aproximadamente 8.000 pessoas e deixou sequelas fibróticas pulmonares com diminuição da capacidade pulmonar e diminuição da qualidade de vida dessas pessoas (WANG F. et al., 2020; XU Z. et al., 2020). Em casos mais graves apresentam hipertensão, danos renais, diminuição da função pulmonar. HUANG et al., (2021), em um estudo de coorte ambidirecional analisou pacientes que tiveram alta pós-COVID-19, uma das variáveis analisadas foi a Tomografia Computadorizada (TC) e a Função Pulmonar.

Os achados principais da TC apresentados foram alterações intersticiais pulmonares e na função pulmonar anormalidade de difusão pulmonar 6 meses após o início dos sintomas. As sequelas apresentadas já justificam a necessidade de um acompanhamento e avaliação de uma equipe multidisciplinar dos pacientes que sobreviveram a doença. (FANG Y. et al, 2020)

O encaminhamento dos pacientes convalescentes para a fisioterapia precocemente é uma estratégia inteligente e muito eficaz para um programa de tratamento individualizado e monitorado considerando as comorbidades de cada paciente (BAKER – DAVIES RM. Et al., 2020).

O Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidados (NICE) recomenda que os programas de reabilitação sejam iniciados de preferência nos primeiros 30 dias para melhores resultados de recuperação. O principal objetivo da reabilitação é devolver a funcionalidade e subsequente a qualidade de vida mais próximo do que era antes do acontecido. A reabilitação pulmonar e cardíaca baseia-se em princípios da fisiologia respeitando os pacientes, com evidências de melhora considerável (ANDERSON L. et al., 2016).

A terapia de fotobiomodulação com laser de baixa potência (do inglês *Photobiomodulation* - PBM) vem ganhando destaque, com efeitos que podem inibir ou estimular funções fisiológicas alteradas e normalizá-las. Resultados de estudos publicados demonstraram a eficácia da PBM na regulação de citocinas e mediadores inflamatórios, aumentando a angiogênese e melhorando a cura em doenças inflamatórias pulmonares crônicas (KASHANSKAIA et al, 2009; NEJATIFARD, et al., 2020).

Estudos experimentais demonstraram a eficácia da PBM na reabilitação pulmonar. DA SILVA et al, (2015), em seu estudo com ratos, mostrou que a PBM reduz a inflamação pulmonar de neutrófilos induzida por um poluente ambiental - o formaldeído - avaliado por um decréscimo de citocinas inflamatórias e degranulação de mastócito, além disso, reduziu a permeabilidade pulmonar microvascular no parênquima e nos brônquios intrapulmonares. MORAES et al, em (2018), investigou se a PBM reduz alterações pulmonares em camundongos portadores de Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) através de um experimento onde as cobaias foram expostas à fumaça de cigarro

por 75 dias (2x / dia) e pós 60 dias de exposição à fumaça, o grupo tratado foi submetido a PBM (laser de diodo, 660 nm, 30 mW e 3 J / cm<sup>2</sup>) por 15 dias e sacrificados para análise morfológica e funcional dos pulmões. Os resultados mostram que a PBM reduziu o número de células inflamatórias e a secreção de citocinas pró-inflamatórias, como IL-1  $\beta$  , IL-6 e TNF-  $\alpha$  no lavado broncoalveolar (LBA).

O estudo de KARU T.I. (2010) mostrou que comprimentos de onda dentro do espectro vermelho são capazes de alterar o potencial redox das células expostas, promovendo reações químicas e enzimáticas subsequentes , dissociação de componentes celulares internos e liberação de óxido nítrico (NO).

Existem várias técnicas de PMB, entre elas a irradiação de sangue com laser intravascular denominada *Intravascular Laser Irradiation of Blood* (ILIB), essa técnica foi utilizada no início dos anos 80 na antiga União Soviética, inicialmente para tratamento de doenças cardiovasculares com capacidade de gerar efeitos generalizados nos sistemas (WEBER et al, 2007). Segundo Weber et al, os efeitos deste tipo de irradiação são efeitos anti-inflamatórios com melhora da atividade imunológica, proliferação linfocitária, melhora da oxigenação com redução da hipóxia, influência positivamente nas propriedades reológicas do sangue, incluindo vasodilatação e aumento da síntese de adenosina trifosfato (ATP). Desde então, vários estudos relatam os efeitos positivos do ILIB, além desses efeitos o ILIB tem capacidade em reduzir área de infarto, aumentando a microcirculação local e diminuição de agregação de trombóticos (STROEV et al., 1990).

Existem duas maneiras de aplicação do laser nas células sanguíneas, uma sendo a irradiação de sangue por laser intravenoso de baixa intensidade (ILIB) diretamente nas artérias e a outra a irradiação de sangue não invasiva (NLIB) conhecido como ILIB modificado (MOSKVIN SV et al., 2017). Essa segunda é mais utilizada por ser um método menos invasivo. As formas de aplicação são diversas onde a forma intradérmica e a forma transmucosa são as mais utilizadas hoje em dia na prática clínica (Lizarelli et al.,2021). TOMÉ et al., (2020) estudou as formas de aplicações mais comuns do ILIB modificado e mostrou que os locais mais utilizados para a aplicação são na artéria radial ou na carótida.

Em um estudo com o objetivo de determinar os efeitos do ILIB na irradiação transcutânea na artéria radial e transmucosa sublingual em 36 mulheres foi avaliado os biomarcadores pressão arterial, glicose, triglicerídeos e colesterol (total, LDL e HDL) em 30 e 60 dias após a exposição da terapia ILIB 2 vezes na semana por 4 semanas. Os resultados do estudo indicaram que o ILIB pode ser usado com segurança, como um método auxiliar para regular a pressão arterial (sistólica e diastólica), glicose, triglicerídeos e colesterol (total, LDL e HDL), e independentemente da via de irradiação (transcutânea ou transmucosa), a terapia a laser com comprimentos de onda dentro do espectro visível (606 nm) são capazes de facilitar o paciente na obtenção da homeostase (LIZARELLI et al., 2021).

Porém ainda existem poucos estudos que avaliaram os mecanismos da ILIB, apesar de ser uma técnica muito utilizada na prática clínica ainda faltam estudos científicos controlados por placebo e randomizados. Este estudo propõe um trabalho inovador que vai avaliar a eficácia desta terapia na síndrome pós-COVID-19 e pode ajudar a melhorar a qualidade de vida dos pacientes convalescentes de COVID-19.

## **2 OBJETIVOS**

Analisar a eficácia da aplicação clínica da irradiação de sangue intravascular com laser na artéria radial (ILIB modificada) associado a reabilitação cardiopulmonar nos pacientes pós-COVID-19.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a qualidade de vida dos pacientes em pacientes convalescentes de COVID-19 antes e após a reabilitação cardiopulmonar e associado ao ILIBm.
- Avaliar a força muscular dos pacientes em pacientes convalescentes de COVID-19 antes e após a reabilitação cardiopulmonar e associado ao ILIBm.

- Avaliar o pico de fluxo expiratório dos pacientes em pacientes convalescentes de COVID-19 antes e após a reabilitação cardiopulmonar e associado ao ILIBm.
- Avaliar a capacidade funcional através da caminhada de 6 minutos dos pacientes em pacientes convalescentes de COVID-19 antes e após a reabilitação cardiopulmonar e associado ao ILIBm.
- Avaliar o lipidograma e leucograma dos pacientes em pacientes convalescentes de COVID-19 antes e após a reabilitação cardiopulmonar e associado ao ILIBm.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A irradiação de sangue com laser (ILIB) foi descrito pela primeira vez na antiga União Soviética na década de 1970, inicialmente foi utilizado como tratamento de doenças cardiovasculares, principalmente no infarto agudo do miocárdio, com melhorias nas propriedades reológicas, vasodilatação de capilares e vasos colaterais, utilizado o laser de hélio-neônio (HeNe) com comprimento de onda de 632,8 nm , com potência de 1–3 mW e período de exposição de 20–60 mim de maneira invasiva com inserção de um cateter intravenoso (Mester, E.,1975, Manteifel V., 2005).

Por conta da separação política pouco se conhecia sobre essa técnica no Ocidente, e por anos o ILIB permaneceu em descrédito, e as publicações eram todas em Russo o que dificultava ainda mais. Atualmente estudos ocidentais trouxeram uma melhor compreensão dos mecanismos de ação da terapia a laser e esclareceram os efeitos anteriormente relatados pelos russos.

Alguns efeitos do ILIB são descritos, como, efeitos anti-inflamatórios que melhoram a atividade imunológica do sangue, agregação de trombócitos e uma melhor deformabilidade dos eritrócitos resultam em um melhor suprimento de oxigênio o que é relevante para a cicatrização de feridas, ativação da atividade fagocítica de macrófagos (Kipshidze N.,1990), com efeito positivo na proliferação de linfócitos e subpopulações de células B e T(Stupak V.V. ,1999), aumento da síntese de ATP com a normalização do potencial da membrana celular, efeitos

analgésicos, espasmolíticos e sedativos (Momenzadeh S., 2015) modulação de lipídios (HUANG et al., 2012).

Outro efeito do ILIB importante descrito na literatura é a estimulação da produção de óxido nítrico (NO) em monócitos com vasodilatação e melhora da disfunção endotelial, fusão de mitocôndrias em “mitocôndrias gigantes” com aumento da produção de ATP na cadeia respiratória, estimulação de interferons, interleucinas e TNF-alfa, normalização do potencial de membrana celular (KAZEMIKHOO N., 2016).

O efeito antioxidante pela reativação da enzima superóxido dismutase (SOD) é muito importante na prevenção de doenças crônicas. A SOD é a uma enzima abundante no corpo e em condições patológicas pode ser inativada, como em processos inflamatórios, doenças crônicas, PH ácido, e após a utilização do ILIB foi possível reativar a enzima, revertendo o estresse oxidativo (Vladimirov, YA, 2004).

Apesar de todos esses efeitos benéficos descritos, observa-se uma variedade de protocolos, portanto a necessidade de mais estudos clínicos (TOMÉ et al., 2020).

### 3.1 TÉCNICAS DE ILIB

As primeiras técnicas descritas na Rússia foram invasivas com irradiação através de uma fibra óptica inserida em um cateter intravenoso geralmente no antebraço na artéria cubital (Figura 1) com necessidade de um ambiente hospitalar ou ambulatorial com operador especializado, além do descarte da fibra óptica, o que tornava o procedimento desconfortável e com o custo elevado (MESHALKIN E., 1981).

Figura 1 - Irradiação Sanguínea com Laser Intravenoso



Fonte: <https://arquitetandoestilos.com/ilib-terapia-da-vitalidade/>

No congresso de WALT (*World Association for Laser Therapy*) em 1996, o Doutor Lyaifer, apresentou um estudo de angiopatia de pés de pacientes diabéticos, onde comparou duas vias de administração para a Laserterapia Vascular: intravascular (artéria cubital mediana – antebraço) e a transcutânea (artéria dorsal – dorso dos pés), com os mesmos parâmetros de irradiação, trazendo resultados de que ambas as vias promoviam as mesmas respostas sistêmicas desejadas.

Em 1998, Gasparyan e Makela ressaltavam que a via mais interessante, menos onerosa, indolor e tão eficiente quanto as demais era, sem dúvidas, a transcutânea. Uma vez que as camadas tissulares (da pele) permitem a passagem de luz nos espectros vermelho e infravermelho sem grandes perdas de energia, até atingir o tecido-alvo: vasos sanguíneos no tecido conjuntivo. E

ainda, eles concluíram que, não apenas lasers poderiam ser utilizados, mas também os sistemas a bases de Diodos Emissores de Luz, os LEDs, nas faixas espectrais do vermelho (de 630-780nm) e infravermelho próximo (de 808-904nm). Essa modificação na técnica de irradiação permite uso mais frequente e amplia sua aplicabilidade ao tratamento domiciliar.

A prática clínica no Brasil têm sugerido outras formas de irradiação sistêmica e não invasiva, como aplicação aplicações transmucosas, onde encontramos grande concentração de vasos sanguíneos, ou seja, na região intranasal e/ou região do assoalho da boca – sublingual e aplicações transcutâneas irradiadas em artérias/veias calibrosas, os estudos mostram uma preferência nas artérias radiais com a utilização de um dispositivo especial, uma pulseira (figura 2), sendo assim, chamado de ILIB Modificado (LIZARELLI RFZ, 2021).

Figura 2 – Aplicação do ILIB Transcutânea na Artéria Radial



Fonte: <https://www.santedermalaser.com.br/laserterapia-sistemica-ilib>

Na literatura, até o momento, não há informações sobre contraindicações no ILIB, mas devemos levar em consideração as contraindicações da fotobiomodulação.

## 4 METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo clínico, controlado, randomizado, com mascaramento único.

O estudo em questão teve análise e aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Brasil, por meio do parecer 5.112.710 (Anexo A).

Os participantes após explicação e entendimento do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foram tratados em local de acordo com a disponibilidade de locomoção e deslocamento do mesmo.

A amostra de conveniência é de um serviço de reabilitação cardiopulmonar gratuito que é utilizado para estágio de fisioterapia.

### 4.1 LOCAL DA PESQUISA

O estudo foi desenvolvido na Clínica de Educação Permanente em Saúde (CEPS) do Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade de Guaraí (IESC-FAG) no município de Guaraí no estado de Tocantins, Campus III, na rua Flamboyant, nº 1050, Loteamento Portal da Serra (Fig. 3 e 4).

Figura 3- Espaço da CEPS onde acontecia os atendimentos de reabilitação cardiopulmonar



Fonte: Autoria própria

Figura 4- Espaço da CEPS onde acontecia os atendimentos de reabilitação cardiopulmonar



Fonte: Autoria Própria

A carta de anuência, que autoriza o uso das dependências CEPS encontra-se no Anexo B.

## 4.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO

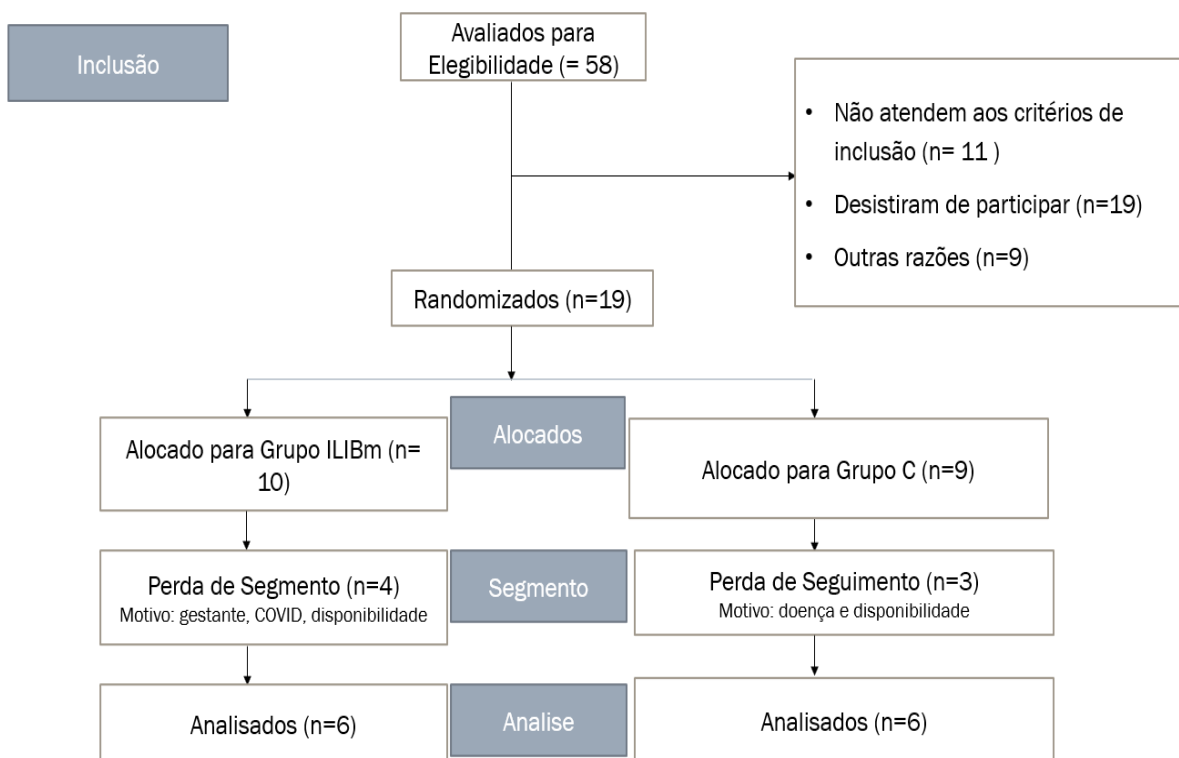
Foram tratados 12 indivíduos de ambos os sexos, portadores de sintomas do pós-COVID-19. Os pacientes, após randomização, foram divididos em 2 grupos:

- a) Grupo I ou ILIB modificado transdérmica na artéria radial (ILIBm): 6 pacientes (1 homem e 5 mulheres), tratados com ILIBm e o programa de reabilitação convencional;
- b) Grupo II ou Controle (C): 6 pacientes (4 homens e 2 mulheres) tratado com laser *sham* na artéria radial e o programa de reabilitação convencional;

### 4.2.1 TAMANHO DA AMOSTRA

Participaram do estudo 12 indivíduos (5 homens e 7 mulheres) com faixa etária entre 18 e 80 anos. De uma lista de 58 indivíduos que tinham apresentado exame positivo para Sars-Cov-2 realizado por meio do teste RT-PCR há 6 meses, 47 se enquadravam nos critérios de inclusão e não se enquadravam nos critérios de exclusão. Desses 47, 25 aceitaram participar do estudo e foram agendados, mas somente 19 compareceram no primeiro dia de avaliação. Para tal, 1 homem e 5 mulheres foram selecionados para realizar o tratamento com ILIB (Grupo ILIBm), 4 homens e 2 mulheres foram selecionados para serem tratados com ILIB placebo (Grupo C). Para essa seleção foram sorteados aleatoriamente (randomização) no momento da aplicação do tratamento (Fig. 5).

Figura 5 - Fluxograma com o número de pacientes selecionados, destes 19 desistiram pela distância e outros pelo horário e o número de pacientes participantes do estudo



Fonte: Autoria Própria

#### 4.2.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram recrutados indivíduos de ambos os sexos entre 18 e 80 anos de idade, que apresentaram exame positivo para Sars-Cov-2 realizado por meio do teste RT-PCR. Pacientes que apresentavam sintomas da síndrome pós-COVID-19, cefaleia, mialgia, fadiga, dores articulares, alterações de paladar e olfato, tosse, dispneia, alterações cognitivas e mentais, quedas de cabelo e até sequelas mais severas, como problemas cardíacos, renais, diabéticos, hipertensos, pacientes com alterações em exames laboratoriais e necessitam de reabilitação.

#### 4.2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Não foram incluídos os indivíduos que manifestaram sintomas classificados graves, que precisaram de Unidade de Terapia Intensiva, pacientes que foram intubados, Grávidas, pacientes descompensados hemodinamicamente, pacientes que tiveram COVID-19 há mais de 6 meses, pacientes com distúrbios de comunicação e compreensão e indivíduos não alfabetizados e indivíduos que se declararam ter medo de agulhas.

#### 4.2.4 RANDOMIZAÇÃO

Foi realizado um sorteio no momento da avaliação com fichas em cores vermelhas e verdes. As fichas vermelhas eram do grupo (ILIBm) e as fichas verdes do grupo (C). Cada paciente escolheu uma ficha diferente e foi alocado nos grupos referentes a ficha.

#### PROTOCOLO DE TRATAMENTO OU AVALIAÇÃO INICIAL

Após a aceitação do TCLE pelo paciente, no primeiro dia foi realizado a randomização e uma avaliação inicial abrangente antes de iniciar o programa de reabilitação. Durante a avaliação foram coletados dados pessoais como: endereço, profissão, a história pregressa e história atual do paciente, peso, altura, sinais vitais (pressão arterial, frequência respiratória, frequência cardíaca e saturação periférica), ausculta pulmonar, avaliação de exames de imagens, comorbidades, uso de medicamentos, queixa principal do paciente e os sintomas durante e após a COVID-19.

Após a avaliação inicial, com os pacientes em jejum orientados previamente, foi coletado 8 ml de sangue venoso utilizando-se seringa e agulha estéreis, dos quais 5 ml foram transferidos para um tubo contendo anticoagulante EDTA K3, para a realização do hemograma, e 3 ml transferidos para um tubo de vidro seco, para obtenção do soro e posterior realização do lipidograma. Após a coleta do sangue, o tubo foi centrifugado a 3000 rpm por 10 minutos, o soro foi separado e os ensaios foram realizados no mesmo dia da coleta. Para as dosagens bioquímicas, foram utilizados os reagentes “Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratórios Ltda”, e as leituras dos resultados foram

obtidas utilizando o espectrofotômetro e o LUMINEX® a partir do Método xMAP (perfil de analito múltiplo), com absorvância em 505 nm. As reações e os cálculos dos biomarcadores foram realizados conforme instruções dos fabricantes: As dosagens do colesterol total (CoIT) e dos triglicerídeos (Trig) foram realizadas pelos ensaios enzimáticos tradicionais. As dosagens do HDL foram realizadas pelo método de precipitação por polietilenoglicol tamponado (PEG 6000), e a estimativa da fração LDL e VLDL, foram calculadas pela fórmula de Friedewald.

Após a coleta de sangue foi realizada a avaliação da força muscular. O teste muscular manual é usado para avaliar a força de 6 grupos musculares bilateralmente para determinar a pontuação de soma do *Medical Research Council* (MRC). O Dinamômetro manual foi usado para avaliação da força de pressão palmar.

Realizado também a medição do pico de fluxo expiratório (*peak flow*), com o indivíduo em pé, foi orientado ao paciente inspirar profundamente e o adaptador foi colocado na boca do paciente seguido por uma única expiração rápida e vigorosa. A marcação é feita por uma escala numerada, indicando o pico da taxa de fluxo expiratório para aquela tentativa. Este teste foi realizado 3 vezes em cada paciente

Utilizamos a melhor leitura de três expirações repetidas, segundo o protocolo estabelecido por DeVrieze et al., (2021) os pacientes não devem fazer a média de várias tentativas, pois as leituras mais baixas geralmente representam uma técnica defeituosa ou um esforço insuficiente.

A capacidade de exercício foi avaliada por meio do teste de caminhada de 6 min (6-MWT), de acordo com as diretrizes da *American Thoracic Society* e realizado por examinadores experientes. A distância média percorrida no TC6 para adultos saudáveis é descrita como 576 m para homens e 494 m para mulheres ENRIGHT PL et al, (1998).

Os sujeitos foram instruídos a caminhar em um corredor fechado e demarcado durante 6 minutos, antes de iniciar a caminhada foi avaliado pressão arterial, saturação periférica (SpO<sub>2</sub>), frequência cardíaca, frequência respiratória e a percepção subjetiva de esforço através da escala de BORG, com 3 minutos

de caminhada, o avaliador avaliava os mesmos sinais e ao final também e anotava a distância percorrida. Após 2 minutos do término, era reavaliado novamente.

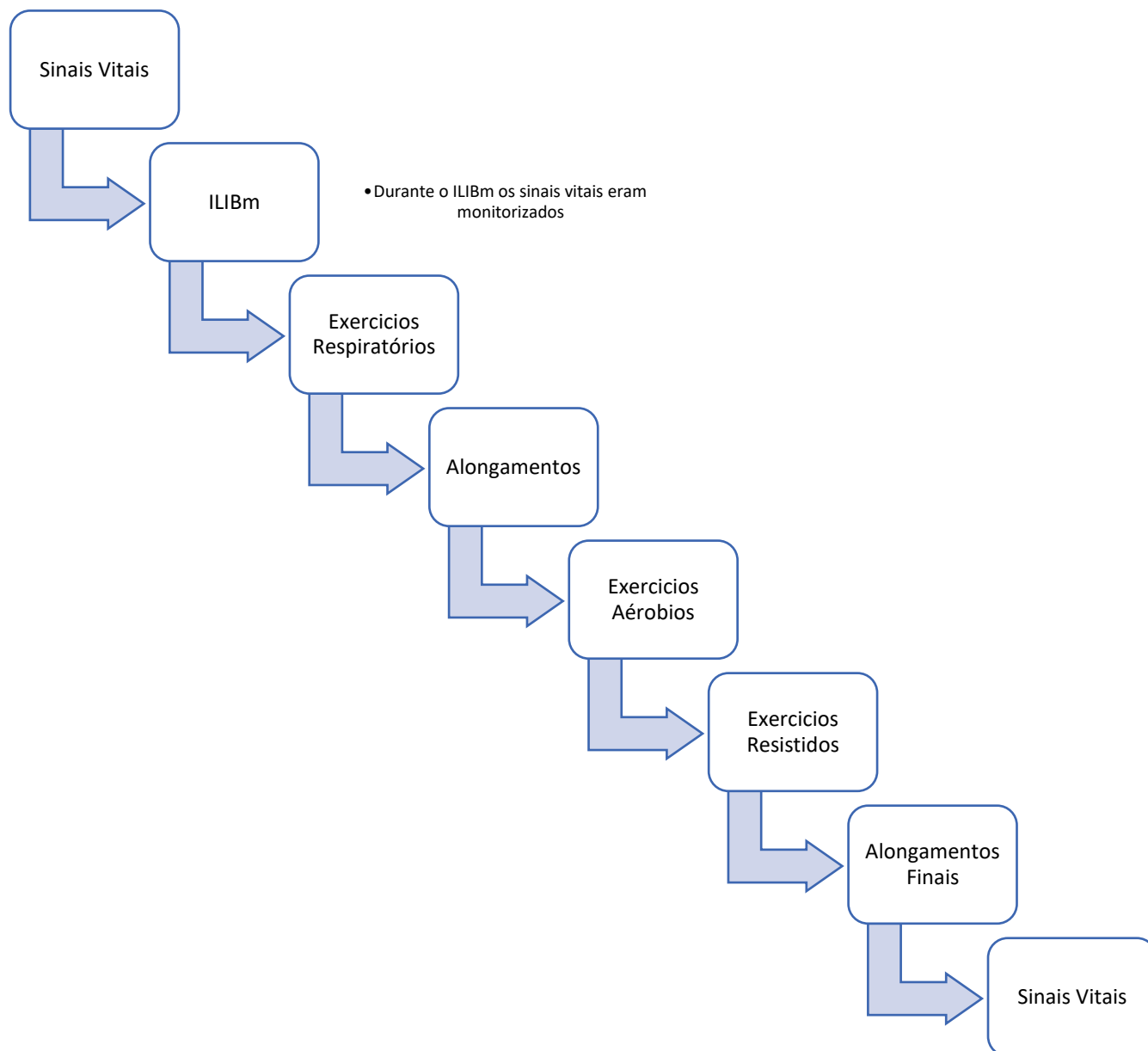
E por fim, foi utilizado software SARC-VIDA, para avaliar qualidade de vida, ansiedade, depressão e sarcopenia, utilizando o questionário validado internacionalmente *Short Form Health Survey 36* (SF-36). O SF-36 é constituído por 36 perguntas, uma que mede a transição do estado de saúde no período de um ano através de questões que são agrupadas em oito escalas ou domínios, para o qual as pontuações mais altas indicam mais bem estado de saúde LINS L et al., (2016).

#### 4.4 PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR

O programa de reabilitação foi realizado em 2 sessões semanais em dias alternados, durante 4 semanas.

Os pacientes chegavam a CEPS no horário agendado onde inicialmente foi aferido os sinais vitais, e iniciava com o programa de reabilitação. Os exercícios foram constituídos de 5 minutos de exercícios respiratórios como mobilização da caixa torácica, respiração diafragmática, 5 minutos aproximadamente de alongamentos global, dos grandes grupos musculares tanto de membros superiores e inferiores, 10 a 15 minutos de exercícios aeróbios, na esteira ou bicicleta ergométrica, na primeira semana iniciado com 60% da frequência cardíaca máxima e aumentando 5% a cada semana, na última semana 75% da frequência cardíaca máxima, a equação utilizada para predição dessa variável foi o modelo proposto por Tanaka et al., (2001),  $(0,7 \times \text{idade})$ . (Figura 06)

Figura 6 - Fluxograma do programa de reabilitação cardiopulmonar e a terapia ILIB modificado transdérmica na artéria radial realizado durante 4 semanas, 2 vezes por semana



Fonte: Autoria própria

O treinamento físico resistido foi realizado a uma intensidade moderada, correspondendo a 75% da carga máxima. Foram executadas 3 séries de 8 na

primeira semana, 10 repetições na segunda semana e 12 repetições na terceira e quarta semana, com intervalos de descanso de 2 minuto entre as séries.

Foram Aplicados os seguintes exercícios: Supino Reto, Puxador Alto, Elevação Lateral, Extensão de Pernas, Flexão de Pernas e Elevação nas pontas dos pés.

O treinamento dos músculos inspiratórios foi realizado com aparelho da marca *Threschold*, a carga inicial foi de 3cmH<sub>2</sub>O e aumentando progressivamente 2 cmH<sub>2</sub>O a cada semana (Fig. 7).

Figura 7 - Dispositivo *Threschold* realizado para treinamento da musculatura inspiratória



Fonte: <https://interfisio.com.br>

Todos os pacientes foram monitorados com oximetria de pulso durante o exercício. Os critérios para interromper ou reduzir a intensidade do exercício serão saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) <88% e sintomas de dispneia (Borg ≥ 6).

No final da reabilitação era aferido novamente os sinais vitais.

#### 4.5 TERAPIA ILIB MODIFICADO TRANSDÉRMICO NA ARTÉRIA RADIAL

O laser foi aplicado com o equipamento *Therapy EC laser* (DMC, 100mW, vermelho, comprimento de onda 660nm), na região da artéria radial no tempo total de 30 minutos seguindo o protocolo de da Silva et al., (2018). Conforme especificado no manual deste equipamento, quando modulado para a aplicação do ILIBm, o parâmetro ajustado é o tempo de aplicação, não por Joules, nesse caso a emissão enviada durante a aplicação é a potência total de saída do aparelho que é ajustado em 100mW.

Os pacientes do grupo ILIBm chegavam à CEPS, a pesquisadora aferia os sinais vitais, e antes do programa de exercício, era aplicado o laser ILIB, através de uma pulseira e com o uso dos óculos de proteção (Fig.8), após a aplicação do laser o paciente era conduzido ao programa de reabilitação. No grupo controle, os participantes também recebiam o laser, porém com o aparelho desligado. Foi realizado 8 sessões ao total.

Figura 8 - Demonstração da técnica utilizada na aplicação do ILIB modificado transdérmico radial



Fonte: <https://www.santedermalaser.com.br/laserterapia-sistemica-ilib>

## 4.6 AVALIAÇÃO FINAL

Após as 4 semanas de aplicação do ILIB modificado associado com a reabilitação, os dois grupos passaram pelo mesmo processo de avaliação inicial com os exames, e testes especiais.

## 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA INTERGRUPOS

Utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para avaliação dos grupos (Controle e Laser) em cada uma das variáveis avaliadas experimentalmente. A partir do valor de  $p$  do teste de normalidade, foi utilizado o tratamento de uma das duas opções abaixo:

- Quando pelo menos um dos grupos não passava no teste de normalidade ( $p \leq 0,05$ ): foi utilizado o teste de Mann Whitney para comparação das medianas. As linhas centrais apresentadas nos gráficos de caixa (*boxplot*) representam as medianas e as barras representam os valores máximos e mínimos.
- Quando os dois grupos passavam no teste de normalidade ( $p > 0,05$ ): foi utilizado o teste  $t$  não-pareado para comparação das médias. Os valores apresentados em gráfico de barras representam as médias e o desvio padrão.

Na comparação dos grupos Controle x Laser, foram consideradas diferenças significativas aquelas com  $p < 0,05$ .

## 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA INTRAGRUPOS

Utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para avaliação dos grupos (Antes e Depois) em cada uma das variáveis avaliadas experimentalmente. A partir do valor de  $p$  do teste de normalidade, foi utilizado o tratamento de uma das duas opções abaixo:

- Quando pelo menos um dos grupos não passava no teste de normalidade ( $p \leq 0,05$ ): foi utilizado o teste dos ranques sinalizados de *Wilcoxon* com *matched-pairs* para comparação das medianas. As linhas centrais

apresentadas nos gráficos de caixa (*boxplot*) representam as medianas e as barras representam os valores máximos e mínimos.

- Quando os dois grupos passavam no teste de normalidade ( $p > 0,05$ ): foi utilizado o teste t pareado para comparação das médias. Os valores apresentados em gráfico de barras representam as médias e o desvio padrão.

Na comparação dos grupos Antes x Depois, foram consideradas diferenças significativas aquelas com  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

### 5.1 AVALIAÇÃO INICIAL

Na avaliação inicial podemos observar que dos 12 pacientes, 10 deles tiveram sintomas leves com isolamento e acompanhamento a distância e 2 com sintomas moderados necessitando de internação de no máximo 3 dias para observação, exames complementares e uso de oxigenoterapia com 3 litros de oxigênio.

Na análise entre o grupo ILIBm e do grupo controle, observou-se uma equidade em alguns dos sintomas relatados pelos pacientes, dos 12, 4 se queixaram de falta de ar, 5 de cansaço físico, 4 de perda de memória, 3 com fadiga, 3 fraquezas muscular em membros inferiores e outros sintomas, como dor em membros inferiores, crise de ansiedade, dor torácica, queda de cabelo e chiado no peito (Tabela 1). Todos os pacientes relataram no mínimo dois sintomas.

**Tabela 1 - Características dos participantes - 12 participantes**

Variáveis	(% n)	
	Grupo ILIBm	Grupo Controle
<b>Idade</b>	36,8 (22-58)	44,8 (19-64)
<b>Sexo</b>		
Masculino	16,6 (1)	66,7(4)
Feminino	83,3(5)	33,3(2)
<b>Sintomas pós COVID-19</b>		
Falta de ar	33,3 (2)	33,3 (2)
Cansaço	66,7 (4)	16,6 (1)
Fadiga	16,6 (1)	33,3 (2)
Queda de cabelo	16,6 (1)	0
Perda de memória	50 (3)	16,6 (1)
Sibilância	16,6 (1)	0
Fraqueza Muscular	33,3 (2)	16,6 (1)
Ansiedade	0	16,6 (1)
<b>Comorbidades antes do COVID</b>		
Hipertensão	16,6 (1)	33,3 (2)
Diabetes	16,6 (1)	16,6 (1)
Sedentarismo	83,3 (5)	100 (6)
Obesidade	50 (3)	50 (3)
<b>Os dados são apresentados como n, mediana (interquartil) ou mediana (%). COVID-19: Doença de Coronavírus 2019.</b>		

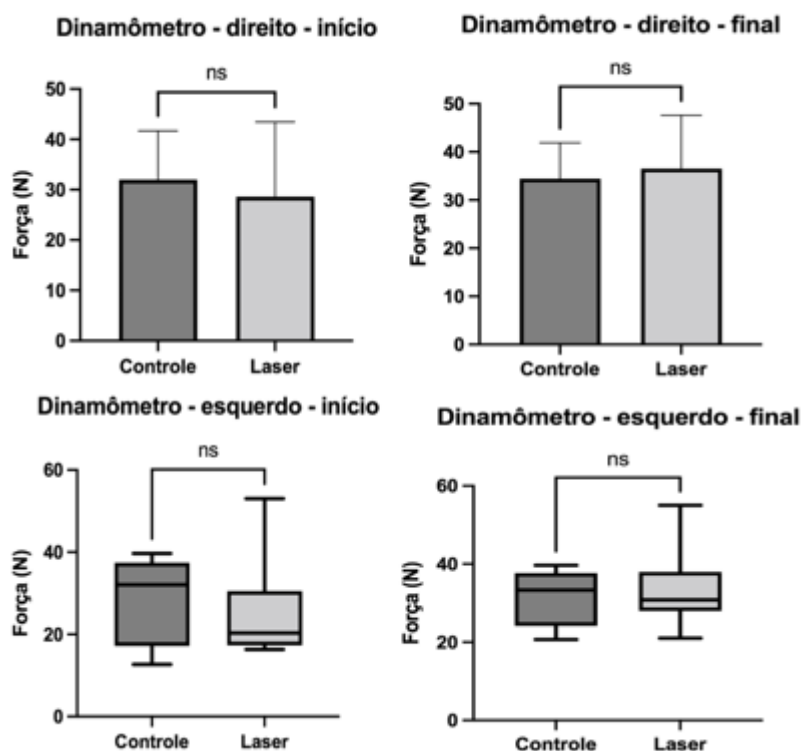
## 5.2 RESULTADOS INTER GRUPOS

Nos indicadores do Lipidograma, HDL, LDL e Triglicerídeos, não houve diferenças significativas entre o grupo ILIBM e Controle assim como os biomarcadores do leucograma (apêndice C), leucócitos, bastonete, segmentados, eosinófilo, basófilo, linfócito, linfócito atípico e monócito também não apresentaram diferenças significativas entre os grupos antes e após o tratamento, assim como a Glicemia.

Na avaliação da força muscular no dinamômetro foi realizado a média dos resultados intergrupos, dos membros superiores direito e esquerdo. A média do grupo ILIBm do membro direito inicial foi de 23,84 e no final de 33,17, no membro esquerdo inicial foi de 20,34 e a final de 30,83. No grupo controle no membro

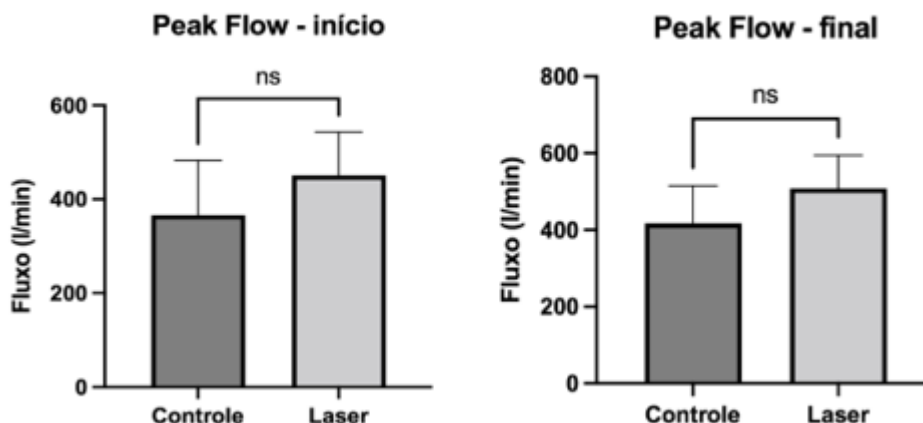
direito inicial foi de 34,08 e no final de 34,50, no membro esquerdo inicial foi de 32,09 e no final do tratamento foi de 35,34. Apesar da análise apresentar uma diferença nas médias de ganho de força muscular, não foram encontradas mudanças estatisticamente significantes, como mostra os gráficos.

Gráfico 9 - Análise da média dos resultados do dinamômetro inicial, final, direito e esquerdo



Na avaliação do teste da força muscular *Medical Research Council (MRC)*, todos os movimentos avaliados, abdução do ombro, flexão do ombro, extensão do punho, flexão do quadril, extensão do joelho e dorsiflexão do tornozelo, não apresentaram resultados estatisticamente significativos ao final do tratamento.

A avaliação do pico de fluxo expiratório foi realizada três vezes e avaliou-se a mediana intergrupo inicial e final. No grupo ILIBm inicial a mediana foi de 415,8 e no final de 496,7. No grupo Controle a análise inicial foi de 408,3 e ao final 446,7. Mesmo com as diferenças na mediana mostrando uma melhora no fluxo expiratório, a análise não apresentou significância estatística após o tratamento como mostrados no gráfico 10.

Gráfico 10 - Análise do *Peak Flow* na avaliação inicial e final

No teste de caminhada de 6 minutos, algumas variáveis foram verificadas como: pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação arterial periférica e escala de percepção de esforço de BORG adaptada. Somente na escala de BORG percebeu-se uma variação de valores como mostra nos gráficos (11, 12, 13 e 14), porém, na avaliação final não existiu diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser após o tratamento. Pode-se dizer que existe tendência de diferença, porque  $p=0,0635$ , tendo o grupo ILIBm um valor maior que o grupo Controle, gráfico 14 (apêndice C).

O teste de qualidade de vida foi avaliado através do aplicativo (APP) SARC VIDA, o formulário mede oito escalas: capacidade funcional, limitação por aspecto físico, dor corporal, estado geral de saúde, vitalidade, aspecto social, aspecto emocional e saúde mental.

Em capacidade funcional através dos gráficos 15 e 16 é possível observar que ao final do tratamento não houve diferença estatisticamente significativa em comparação intergrupos. Porém, ao analisar os gráficos observa-se que os pacientes do grupo controle inicialmente estão em um escore muito maior que o grupo laser e ao final do tratamento foi possível ver um aumento significativo em relação à capacidade funcional do grupo laser em relação ao grupo controle mostrando que quanto à variável capacidade funcional o grupo laser superou o grupo controle ao final do tratamento (apêndice C).

Na variável limitação por aspecto físico, observa-se um aumento no escore final do grupo laser quando comparado ao início, porém não existiu diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser após o tratamento como mostramos nos gráficos 17 e 18 (apêndice C).

Na variável dor, observa-se também um aumento do score no grupo laser final e não vemos isso no grupo controle, porém com valor de  $p=0,9127$ , portanto, não existiu diferença estatística significativa entre os grupos controle e laser após o tratamento como mostramos nos gráficos 19 e 20 (apêndice C).

Na variável estado geral de saúde, não existiu diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser após o tratamento, podemos observar nos gráficos 21 e 22 que os escores tanto do grupo laser e controle não aumentam e não diminuem ao final, se mantiveram muito próximo do inicial (apêndice C).

Na variável vitalidade podemos observar um aumento da mediana tanto no grupo controle quanto no grupo laser, porém mesmo assim não existiu diferença estatisticamente significativa entre os grupos após o tratamento. Gráficos 23 e 24 (apêndice C).

Na variável aspectos sociais no início os dois grupos controle e laser se encontravam com mediana de 75,00. E ao final somente o grupo controle teve um aumento em sua mediana de 93,75, e o grupo laser manteve a mediana de 75,00, portanto, não existiu diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser após o tratamento como observamos nos gráficos 25 e 26 (apêndice C).

Na variável aspectos emocionais, temos a mediana no mesmo valor tanto no grupo controle, quanto no grupo laser, e ao analisar o gráfico final observamos que o grupo controle está com score menor em relação ao grupo laser, portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser após o tratamento. Gráficos 27 e 28 (apêndice C).

Na variável saúde mental, observa-se que o grupo laser está com score bem maior que o grupo controle na avaliação inicial, ao final observa-se que teve um aumento do score no grupo controle e o grupo laser se manteve, portanto,

não existiu diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e laser após o tratamento. Gráficos 29 e 30 (apêndice C).

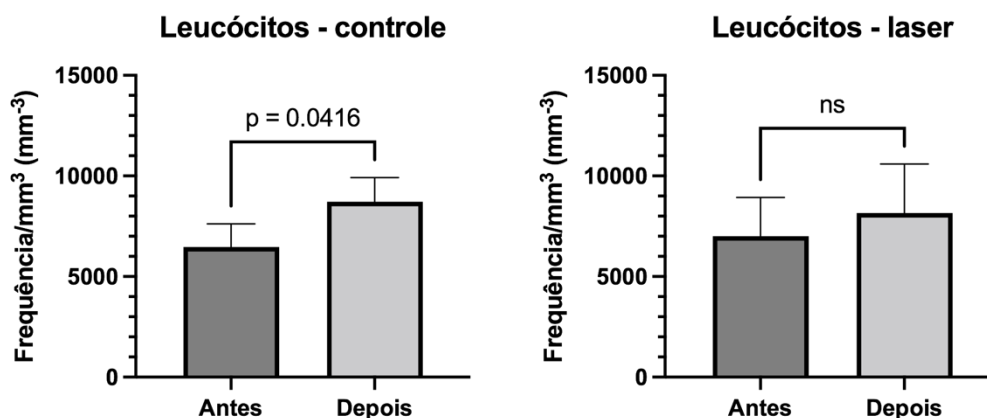
### 5.3 AVALIAÇÃO FINAL INTER GRUPOS

Apesar da maioria dos resultados não mostrar alterações significativas Inter Grupos, 100% dos participantes, ao final se mostraram satisfeito, relatando melhora dos sintomas e alguns relataram que os sintomas sumiram.

### 5.4 RESULTADOS INTRAGRUPOS

Nos indicadores do lipidograma, LDL, HDL e Triglicerídeos não apresentaram diferenças estatisticamente significativa nos grupos controle e ILIBm, antes e depois da terapia, como mostra os gráficos 30 a 36. No leucograma, o indicador leucócitos apresentou diferença estatisticamente significativa ( $p=0.0416$ ) no grupo controle, enquanto o grupo laser não como mostrado nos gráficos 37.

Gráfico 37 – Resultado Leucócitos do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia



## 5.5 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR

No dinamômetro foi realizado a média das três análises, do lado direito e esquerdo, e em ambos os lados houve uma diferença estatística significativa no grupo ILIB, lado direito ( $p=0,00073$ ) e lado esquerdo ( $p=0,0312$ ), como mostra os gráficos 38 e 39, o grupo controle não houve diferenças estatísticas significativas.

Gráfico 38 – Resultado Dinamômetro do Grupo Controle ILIBm Antes e Depois da Terapia lado Direito

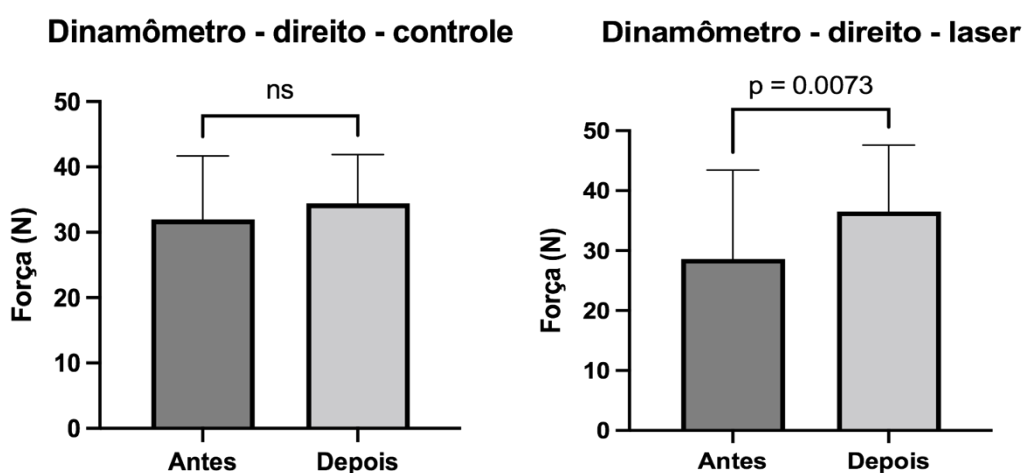
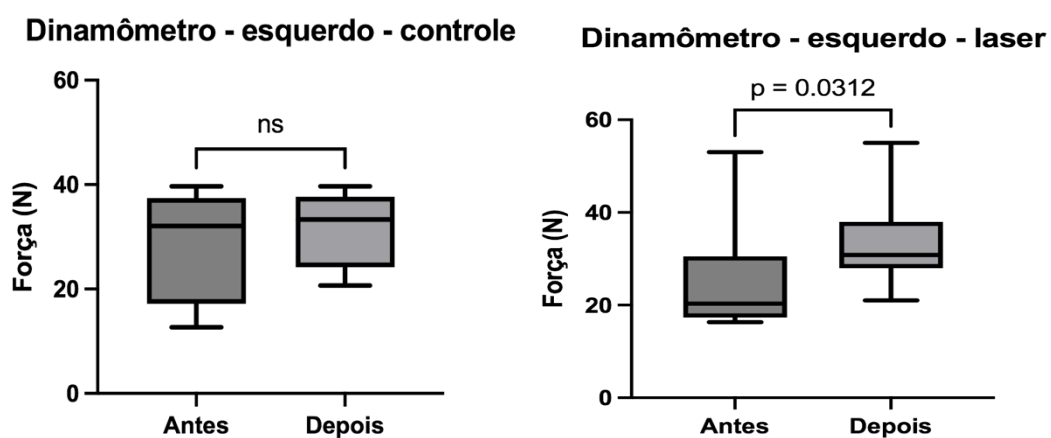


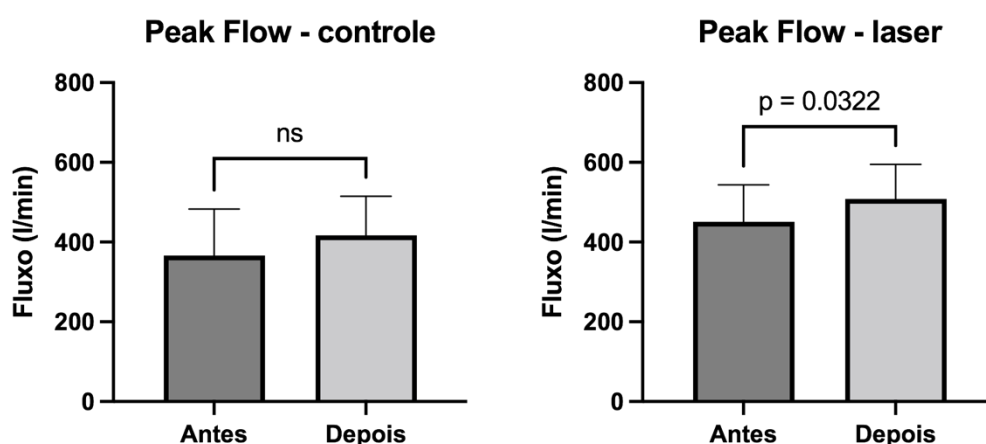
Gráfico 39 – Resultado Dinamômetro do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia lado Esquerdo



## 5.6 AVALIAÇÃO DO PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO

Na avaliação do pico de fluxo expiratório foi realizado três vezes e realizado a mediano intragrupo antes e depois. O grupo controle não apresentou diferença antes e após o tratamento, enquanto o grupo laser apresentou diferença estatisticamente significativa com valor de ( $p= 0.0322$ ) como mostrados nos gráficos 40.

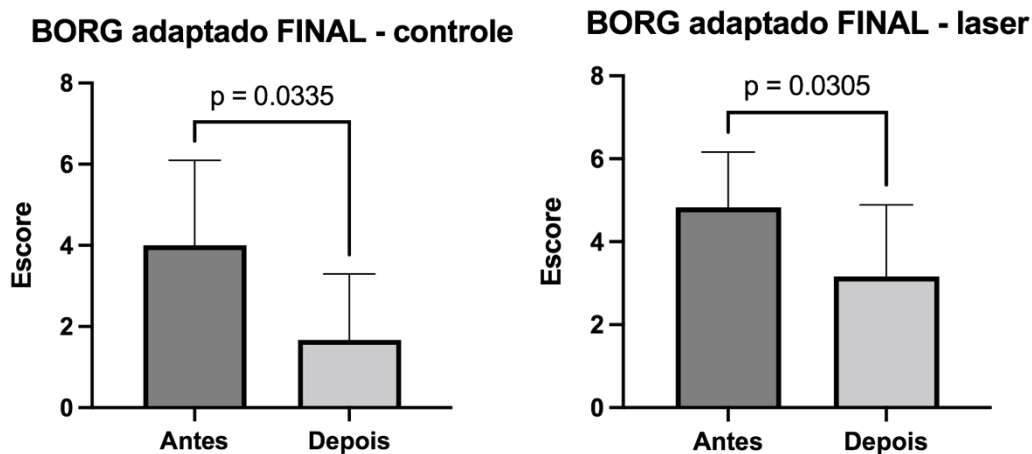
Gráfico 40 – Resultado *Peak Flow* do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia



## 5.7 TESTE DE CAMINHADA DE 6' MINUTOS

Em todas as variáveis colhidas somente na escala de percepção de esforço de BORG adaptada, percebeu uma variação de valores estatisticamente significativa no grupo controle ( $p=0.0335$ ) e no grupo ILIBm ( $p= 0.0305$ ), isto significa que ao final os valores diminuíram, como mostra nos gráficos a seguir 41. Ambos os grupos (ILIBm e controle) não apresentaram diferença estatisticamente significativa inicial.

Gráfico 41 – Resultado escala de BORG do Grupo Controle e ILIBm Depois da Terapia



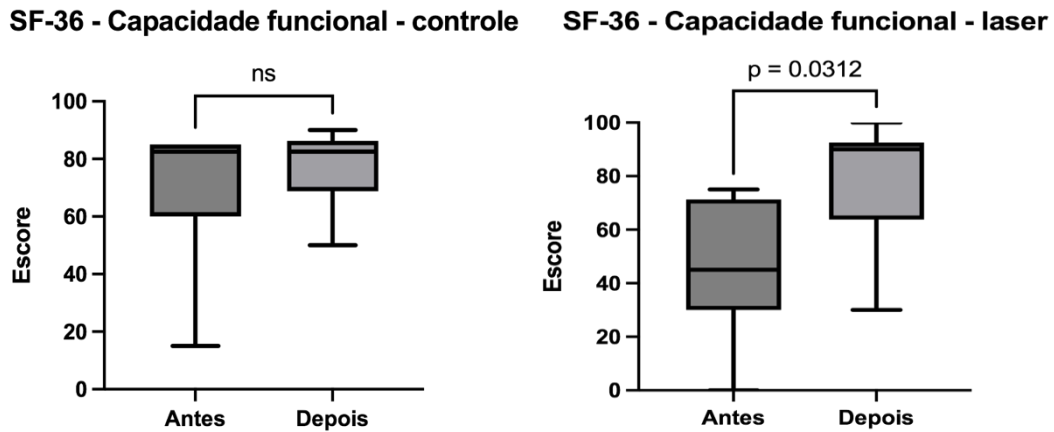
#### 5.8 TESTE DE QUALIDADE DE VIDA SF-36

O SF-36 mede 8 escalas, dessas, 5 não apresentaram resultados estatisticamente significativos na análise intragrupos, são elas: limitação por aspectos físico, dor, estado geral de saúde, aspectos sociais e aspectos emocionais, ao analisar a saúde mental observa-se que o grupo controle apresentou diferença estatisticamente significativa ( $p=0.0137$ ), enquanto o grupo ILIBm não obteve resultado com diferenças estatisticamente significativo (gráficos no apêndice C), as escalas que apresentaram resultados significativos no grupo ILIBm serão apresentadas a seguir.

##### 5.8.1 CAPACIDADE FUNCIONAL

Ao analisar a capacidade funcional observa-se que o grupo controle não apresentou resultados com diferenças estatísticas significativas, porém no grupo ILIBm observa-se um aumento no score da escala com diferença estatística significativa ( $p=0.0312$ ), como mostra os gráficos 42.

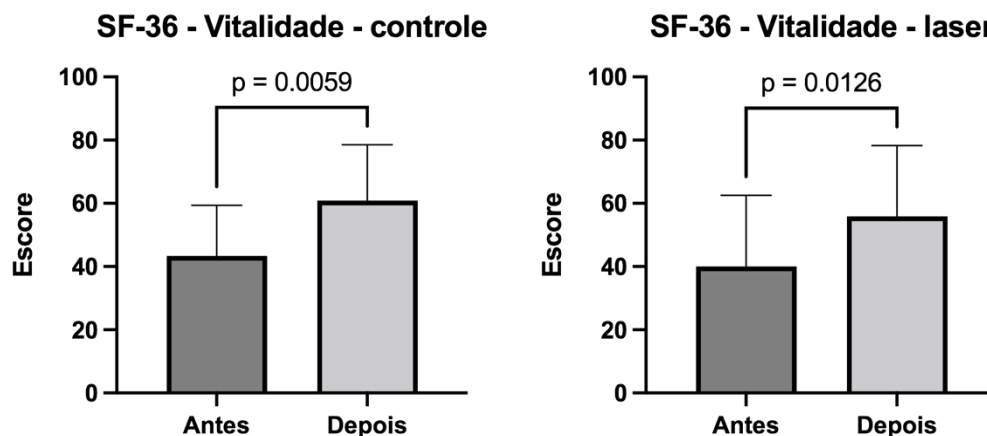
Gráfico 42 - Resultado Capacidade Funcional do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia



### 5.8.2 VITALIDADE

Ao analisar a Vitalidade observa-se um aumento estatisticamente significativa nos escores em ambos os grupos, no grupo controle ( $p=0.0059$ ) e no grupo ILIBm ( $p=0.0126$ ), mostrado nos gráficos 43.

Gráfico 43 - Resultado Vitalidade do Grupo Controle e ILIBm Antes e Depois da Terapia



## 6.0 DISCUSSÃO

No início da pandemia a preocupação da comunidade científica era com os sintomas agudos e muitas vezes devastadores que a COVID-19 poderia causar e pouco se falava dos efeitos crônicos. Agora que já estamos há mais de 2 anos convivendo com esse vírus já sabemos que pode haver sequelas por um longo tempo (AIYEGBUSI OL. Et al.,2021).

O termo exato para esses sintomas persistentes ainda não está definido, alguns autores sugerem COVID-19 longa ou Síndrome pós-COVID-19, (YONG SJ., 2021), o fato é que, sintomas prolongados a partir de 4 semanas do início da doença, mesmo após a fase aguda controlada, tem acometido milhares de pessoas onde 1 em cada 5 pacientes acometidos pelo coronavírus podem apresentar sintomas extensos segundo a OMS, ainda que o período ativo do vírus tenha causado sintomas leves (VAN KESSEL, S. et al., 2022).

As manifestações mais frequentes apresentados pelos pacientes segundo os estudos de AIYEGBUSI OL et al., (2021) e MEHANDRU S. et al. (2022), foram: fadiga, dispneia (falta de ar), mialgia (dor muscular), dor nas articulações, dor de cabeça, tosse, dor torácica, cheiro alterado, sabor alterado, diarreia, amnésia (perda de memória), distúrbio do sono, palpitações (consciência dos batimentos cardíacos) e dor de garganta, assim como, em nosso estudo os participantes relataram os sintomas de falta de ar, cansaço físico, perda de memória e fadiga, dor em membros inferiores, dor torácica, crise de ansiedade e chiado.

Tendo em vista o grande acometimento pulmonar causado pela infecção do SARS-COV-2 um programa de reabilitação cardiopulmonar é essencial para a recuperação desses pacientes (TOZATO C, 2021).

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo, associar a reabilitação cardiopulmonar combinada com a Terapia de irradiação de sangue intravascular com a aplicação de laser de baixa potência na artéria radial (ILIB modificada), uma modalidade sistêmica de laser de baixa intensidade que visa a irradiação de sangue. O ILIB tem sido utilizado no auxílio de tratamento de

doenças cardiovasculares, bronquite, pneumonia, asma, artrite, mucosite (TOMÉ, RFF., 2020, SILVA LA, et al., 2021).

Em um estudo recente de pacientes jovens (16 a 30 anos) isolados em casa com COVID-19 quase 60% relataram sintomas persistentes em 6 meses, independentemente da gravidade da doença inicial (BLOMBERG B. 2021), assim como os voluntários deste estudo, onde a maioria dos pacientes tiveram sintomas leves, e agora necessitam de reabilitação.

Ainda há muito a ser estudado sobre os efeitos do ILIB, os efeitos descritos na literatura ainda são tímidos, HUANG SF et al., (2012) em seu estudo investigou os efeitos clínicos da terapia de irradiação com laser intravascular de sangue (ILIB) no estresse oxidativo e disfunção mitocondrial em indivíduos com lesão medular crônica (LM) resultante de traumas os efeitos descritos foi que o ILIB modula a sinalização redox na cadeia respiratória, através da síntese de DNA mitocondrial ou ATP celular e a redução da peroxidação lipídica, ou seja, diminuiu significativamente o LDL e aumentou significativamente o HDL contribuindo para alívio de condições crônicas.

No estudo de Lizarelli et al, 2021, demonstrou os efeitos positivos do ILIB após 30 e 60 dias em mulheres em biomarcadores relacionados ao sangue, nos resultados encontra-se uma variação com diminuição do LDL e aumento do HDL em 30 e 60 dias, no triglicérides observa-se diminuição dos valores com 30 dias e aumento com 60 dias, assim como o estudo de Jackson et al., 2010, que observou uma diminuição do LDL significativa, já o HDL insignificativo e alguns participantes revelaram um aumento do colesterol e triglicérides que talvez possa ser atribuído ao próprio procedimento, revelar uma variabilidade nos níveis de colesterol ou talvez indicar uma modificação drástica na dieta de um indivíduo ou hábitos de vida. Em nosso estudo ao comparar a razão basal das concentrações de LDL para HDL com a razão do desfecho do estudo, uma melhora favorável foi revelada em alguns participantes e em outros houve um aumento, com os níveis de LDL e triglicérides diminuindo, entretanto, a melhora não foi significativa ( $p > 0,05$ ), uma das razões para estes resultados pode ser o número de sessões realizadas, talvez um tratamento mais longo, com maior número de sessões, poderíamos ter resultados mais significativos, outro ponto

importante é que apesar da amostra ser sedentária e 50% obesos, o IMC não era muito elevado e na análise inicial dos exames, poucos participantes tinham alterações relevantes e preocupantes, isso também é uma possibilidade de não termos melhores resultados.

Os pacientes acometidos pela COVID-19 tem apresentado uma redução da função pulmonar com padrão restritivo diminuição da força muscular inspiratória SHEEHY LM (2020), uma forma de avaliar se existe algum tipo de comprometimento pulmonar é por meio do pico de fluxo expiratório, utilizado há anos, principalmente nos pacientes com asma. A medição do pico de fluxo expiratório é uma medida simples da taxa de fluxo máxima que pode ser alcançada durante a expiração forçada após a inspiração completa, os pacientes podem aprender a técnica rapidamente, e o equipamento necessário é acessível e amplamente disponível, (DEVRIEZE BW, 2021), além de ser uma medida quantitativa da capacidade da tosse, o pico de fluxo expiratório pode refletir na força dos músculos respiratórios e na permeabilidade das vias aéreas (Liu, GX, 2021).

Em nosso estudo foi realizado a manobra de pico de fluxo expiratório, três vezes com expiração forçada na avaliação inicial e final, porém não houve significância nos resultados intergrupos, na avaliação da média observa-se um aumento dos valores após o tratamento nos dois grupos, e na análise intragrupos, obtivemos resultado estatisticamente significativo no grupo ILIBm com melhora dos valores finais.

O que sabemos sobre o ILIB no sistema pulmonar é um recente estudo de ALONSO et al. (2022), realizado em ratos induzidos a asma, e irradiados ou não com fotobiomodulação sistêmica transcutânea na veia caudal com luz de diodo vermelho e o resultado foi uma diminuição da inflamação pulmonar, alterando a degranulação de mastócitos e o nível de IL-10. Em outro clinico, com o objetivo de estudar a evolução temporal das alterações na atividade do sistema proteína C e outros parâmetros hemostáticos sob irradiação de sangue intravascular com laser (ILIB) em pacientes com pneumonia adquirida na comunidade (PAC), 147 paciente foram examinados e divididos em dois grupos, um grupo controle (n = 40) recebeu terapia medicamentosa convencional; o

grupo de estudo (n = 100) teve um curso de ILIB além da terapia convencional, o resultado apresentou melhora na atividade da proteína e correção de distúrbio hemocoagulativos nos pacientes com pneumonia (BURDULI et al.,2010).

Burduli et al em 2007 desenvolveu um estudo o objetivo de avaliar os efeitos do (ILIB) na hemodinâmica do sistema em pacientes com exacerbação de bronquite obstrutiva crônica (COB) foi pesquisado em 97 pacientes com exacerbação do COB onde esses pacientes foram divididos em dois grupos. Os 47 pacientes do grupo controle receberam medicação convencional, enquanto os 50 pacientes do grupo principal receberam a mesma terapia mais ILIB, que consistiu em 10 procedimentos diários de 20 minutos. As variáveis hemodinâmicas centrais foram medidas antes e após o tratamento. Os resultados demonstraram maior eficácia do tratamento em pacientes com COB quando o ILIB foi aplicado e que o próprio ILIB teve um efeito positivo na circulação do sistema na exacerbação do COB, normalizando a hemodinâmica (BURDULI NM et al., 2007). O que sugere que o ILIB pode ter um efeito positivo nos pacientes que apresentam sequelas respiratórias na COVID-19 longa, corroborando com nossos achados.

A pandemia da COVID-19 já um estressor psicológico e fisiológico significativo em todo o mundo causando um impacto na saúde mental, física e social CHEN KY (2020). Os pacientes que apresentam sintomas no pós-COVID-19 sentem ainda mais essas alterações, como depressão, crise de ansiedade, sendo assim, o questionário 36-Item *Short Form Health Survey* (SF-36) é um instrumento muito usado cientificamente para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde, medindo 8 escalas: Capacidade Funcional, limitação por capacidade física, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos dinâmicos e saúde mental LINS L. et al., (2016).

Em nosso estudo utilizamos o SF-36 por meio do aplicativo (app) SARC VIDA, disponível para download gratuito no *play store*. Nossa hipótese era que ao final do tratamento os pacientes estivessem melhores nas duas avaliações, porém não houve evidência estatística significativa ao final do tratamento na avaliação intergrupos, já na avaliação intragrupos, observamos que as escalas capacidade funcional, vitalidade e saúde mental apresentaram resultados

estatisticamente significativos em ambos os grupos, o que é importante ressaltar que 100% dos voluntários relataram melhora, maior disposição e ânimo para realizar suas atividades de vida diária, com melhora do desempenho no trabalho e na vida social.

Corroborando com o que pensamos inicialmente, o estudo de GLOECKL R. et al., (2021) investigou a reabilitação pulmonar em 50 pacientes por 3 semanas, avaliado o teste de caminhada de 6 minutos, função pulmonar e o SF-36 em pacientes com sequelas de COVID-19 leve/moderado e grave/crítico e concluiu que independente da gravidade da doença, a reabilitação é uma opção terapêutica viável e segura.

O SF-36 também já foi utilizado em um estudo com o uso do ILIB em pacientes portadores de neuropatia diabética, composto por 30 voluntários diabéticos, distribuídos aleatoriamente em 3 grupos: Controle – tratamento convencional; ILIB—100 mW, 660 ± 10 nm, 30 aplicações no total, divididas em 3 etapas de 10 aplicações, 30 min cada, diariamente, com intervalo de 20 dias entre cada etapa; SILIB—mesmo protocolo descrito para ILIB, com o equipamento desligado. Antes e após a aplicação dos protocolos terapêuticos, todos os voluntários foram avaliados pelos seguintes instrumentos: *Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey* (SF-36), escala analógica visual, Avaliação de Sinais e Sintomas Neuropáticos de Leeds (LANSS) e escala de detecção de dor. Os resultados mostraram que, assim como em nosso estudo, o grupo ILIB apresentou níveis de dor significativamente menores e melhor qualidade de vida em comparação com os grupos controle e SILIB. LEAL MVS. Et al., (2020). Algo importante observado nos pacientes deste estudo, em ambos os grupos, é que mesmo com sequelas diferentes, a maioria dos pacientes tinha o fator emocional acometido. Sendo assim, este estudo comprova a importância de avaliar a qualidade de vida desses pacientes.

Atualmente, apenas a reabilitação foi considerada possivelmente eficaz na melhora dos sintomas da COVID-19 longa. YOUNG SJ, (2021). Um dos objetivos na reabilitação cardiopulmonar é melhorar a força muscular, para isto usamos a dinamometria de preensão palmar como método de avaliação. A

dinamometria manual é um dispositivo quantitativo e portátil com confiabilidade relatada em distúrbios neuromusculares.

SAYGIN D. et al. (2021), em um estudo realizado recentemente avaliou 114 sobreviventes da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) associada ao COVID-19 avaliados aos 3, 6 e 12 meses após a alta da unidade de terapia intensiva com avaliação de deficiências físicas, mentais e cognitivas, um dos dispositivos utilizados foi o dinamômetro manual e o resultado foi, aos 3 meses, a força mediana de preensão manual foi de 70% do previsto (IQR 63%–83%), com uma melhora significativa ao longo do tempo (LATRONICO N., et al 2022). Em nossos resultados não foram estatisticamente significativos na análise intergrupos, porém mostrou uma melhora no grupo ILIBm na análise intragrupo com resultados estatisticamente significativos e clinicamente foi possível observar a melhora da força muscular global.

Outro quesito importante a ser avaliado antes de iniciarmos a reabilitação cardiopulmonar é o teste de caminhada de 6' minutos (TC6), fundamental na avaliação da capacidade funcional de exercício é recomendado como ferramenta para avaliar limitações de esforço e prescrição de treinamento, bem como para reavaliação e prognóstico. (CARVALHO T, et al 2020). Durante o teste algumas medidas são monitorizadas como a saturação de oxi-hemoglobina por meio do oxímetro de pulso, a frequência cardíaca e a dispneia através da escala de dispneia de Borg modificada (ANNE E. Et al., 2014). Neste estudo um dos fatores que apresentou resultados significativos foi o parâmetro da escala de percepção de Borg na análise intragrupos, tanto no grupo controle, quanto no grupo ILIBm, porém, quando realizado a análise estatística intergrupos não houve significância.

Em um programa de reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19, durante 3 meses e 3 vezes por semana foi avaliado o TC6 e ao final observou uma menor distância percorrida, confirmando que a reabilitação tem impacto positivo na capacidade de vida dos pacientes (TOZATO C. Et al., 2021).

Mesmo com todos esses efeitos descritos, em nosso estudo não houve evidência estatística significativa quando realizamos a análise intergrupos - entre o grupo laser e o grupo controle - o que pode ser devido a algumas limitações

deste estudo como à duração relativamente curta do programa de tratamento e ao número de participantes da pesquisa, porém houve um resultado geral positivo nos dois grupos, com melhora da distância percorrida nos dois grupos avaliados e quando avaliamos o antes e depois, clinicamente houve melhora do desempenho e diminuição do esforço dos pacientes ao final do tratamento, o que reforça a necessidade de uma reabilitação cardiopulmonar nos pacientes com COVID-19 Longo.

Devido às dificuldades para obter pacientes que tivessem comprometimento na participação, o presente estudo apresenta dados colhidos de uma pequena amostra e onze dos pacientes eram sedentários e 50% obesos. Ainda assim, obtivemos uma melhora clínica, que nos permitem sugerir que estudos com maior número de participantes devam ser realizados para compreensão do papel do ILIB e que a reabilitação cardiopulmonar se torna extremamente necessária na recuperação dos pacientes que tiveram sequelas cardiorrespiratórias.

A irradiação do sangue a laser intravenoso tem sido um método bem estabelecido para corrigir a função endotelial (ANATSKAYA LN et al.,2015). E quando nos referimos especificamente a COVID-19 o emprego da irradiação sanguínea a laser não invasiva pode ser uma excelente técnica como adjuvante a reabilitação cardiopulmonar e para uma melhora da qualidade de vida dos pacientes (MOSKVIN S. Et al., 2021).

É importante ressaltar que este estudo é pioneiro em associar essas duas terapias para o tratamento de pacientes convalescentes pós-covid-19. Sendo assim, novos estudos clínicos controlados e randomizados devem ser conduzidos com um número maior de pacientes para comprovarmos os dados desse estudo.

## **7 CONCLUSÃO**

Diante dos achados deste estudo podemos concluir que a reabilitação cardiopulmonar se mostra efetiva e necessária nos pacientes convalescentes da síndrome pós-covid-19 e quando associado ao ILIBm apresentou maiores

resultados nos parâmetros de força muscular, pico de fluxo expiratório, teste de caminhada de 6 minutos e qualidade de vida nas variáveis vitalidade e capacidade funcional, podendo ser uma alternativa complementar no tratamento dos pacientes convalescentes de COVID-19.

## REFERÊNCIAS

Aiyegbusi OL, Hughes SE, Turner G, Rivera SC, McMullan C, Chandan JS, Haroon S, Price G, Davies EH, Nirantharakumar K, Sapey E, Calvert MJ; Grupo de Estudo TLC. **Sintomas, complicações e manejo da COVID-19 longa: uma revisão.** JR Soc Med. 2021 set;114(9):428-442. doi: 10.1177/01410768211032850. Epub 2021 15 de julho. PMID: 34265229; PMCID: PMC8450986.

Alonso PT, Schapochnik A, Klein S, et al. **Transcutaneous systemic photobiomodulation reduced lung inflammation in experimental model of asthma by altering the mast cell degranulation and interleukin 10 level.** *Lasers Med Sci.* 2022;37(2):1101-1109. doi:10.1007/s10103-021-03359-1

Anatskaya LN, Goncharova NV, Severin IN, Khulup GY, Marchenko SV **Influência da irradiação sanguínea a laser intravenosa no nível de células progenitoras endoteliais circulantes no período agudo de infartos cerebrais lacunares.** *Izvestia da Academia Nacional de Ciências da Bielorrússia. Série Ciências Médicas .* 2015; 3 :24-29

Anderson L, Oldridge N. et al., **Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis.** *Jornal do American College of Cardiology* 2016, [67: 1-12 Edição 1](#)

Anne E. Holland, Martin A Spruit, et al., **Um padrão técnico oficial da European Respiratory Society/American Thoracic Society: testes de caminhada de campo em doenças respiratórias crônicas.** *European Respiratory Journal*, dezembro de 2014, 44 (6) 1428-1446; DOI: 10.1183/09031936.00150314

Blomberg B, Mohn KG, Brokstad KA, Zhou F, Linchausen DW, Hansen BA, Lartey S, Onyango TB, Kuwelker K, Sævik M, Bartsch H, Tøndel C, Kittang BR; Bergen COVID-19-19 Research Group, Cox RJ, Langeland N. **Long COVID-19 em uma coorte prospectiva de pacientes isolados em casa.** *Nat Med.* 2021 set;27(9):1607-1613. doi: 10.1038/s41591-021-01433-3. Epub 2021 23 de junho. PMID: 34163090; PMCID: PMC8440190.

Burduli, N M, and N G Pilieva. *Terapevticheskii arkhiv* vol. 82,3 (2010): 36-8.

Carda S, Invernizzi M, Bavikatte G, Bensmaïl D, Bianchi F, Deltombe T, Draulans N, Esquenazi A, Francisco GE, Gross R, Jacinto LJ, Moraleda Pérez S, O'dell MW, Reebye R, Verduzco-Gutierrez M, Wissel J, Molteni F. **COVID-19-19 pandemic. What should Physical and Rehabilitation Medicine specialists do? A clinician's perspective.** *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020 Aug;56(4):515-524. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06317-0.

Carfi, A. et al. **Sintomas persistentes em pacientes após COVID-19-19 agudo.** *JAMA* **324** , 603–605 (2020).

Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD, Herdy AH, Hossri CA, et al. **Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular - 2020.** *Arq Bras Cardiol.* 2020; 114 (5):943-987

Chen KY, Li T, Gong FH, Zhang JS, Li XK. **Preditores de qualidade de vida relacionada à saúde e fatores de influência para pacientes com COVID-19-19, um acompanhamento de um mês.** *Psiquiatria de Frente.* 8 de julho de 2020;11:668. doi: 10.3389/fpsy.2020.00668. PMID: 32733299; PMCID: PMC7360857.

da Cunha Moraes G, Vitoretti LB, de Brito AA, Alves CE, de Oliveira NCR, Dos Santos Dias A, Matos YST, Oliveira-Junior MC, Oliveira LVF, da Palma RK, Candeo LC, Lino-Dos-Santos-Franco A, Horliana ACRT, Gimenes Júnior JA, Aimbire F, Vieira RP, Ligeiro-de-Oliveira AP. **Low-Level Laser Therapy Reduces Lung Inflammation in an Experimental Model of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Involving P2X7 Receptor.** *Oxid Med Cell Longev.* 2018 Mar 4;2018:6798238. doi: 10.1155/2018/6798238.

Davidó, B., Seang, S., Tubiana, R. & de Truchis, P. **Post-COVID-19-19 sintomas crônicos: uma entidade pós-infecciosa?** *Clin. Microbiol. Infec.* **26** , 1448–1449 (2020).

Dennis, A. et al. **Comprometimento de múltiplos órgãos em indivíduos de baixo risco com COVID-19 longo.** *Pré- impressão em medRxiv* <https://doi.org/10.1101/2020.10.14.20212555> (2020).

DeVrieze BW, Modi P, Giwa AO. **Peak Flow Rate Measurement.** In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 1, 2021.*

Didem Saygin, Chester V Oddis, Siamak Moghadam-Kia, Bonny Rockette-Wagner, Nicole Neiman, Diane Koontz, Rohit Aggarwal, **Dinamometria portátil para avaliação da força muscular em pacientes com miopatias inflamatórias,** *Reumatologia* , Volume 60, Edição 5, maio 2021, Páginas 2146–2156, <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keaa419>

Fang Y, Zhou J, Ding X, Ling G, Yu S. **Fibrose pulmonar em pacientes críticos recuperados de pneumonia COVID-19-19: experiência preliminar.** *Am J Emerg Med* . 2020; 38 (10): 2134-2138. doi: 10.1016 / j.ajem.2020.05.120

Gloeckl R, Leidl D, Jarosch I, et al. **Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19-19: a prospective observational cohort study.** *ERJ Open Res.* 2021;7(2):00108-2021. Published 2021 May 31. doi:10.1183/23120541.00108-2021

Hikmet, F. et al. **O perfil de expressão de proteínas de ACE2 em tecidos humanos.** *Mol. Syst. Biol.* **16** , e9610 (2020).

Hoffmann, M. et al. **A entrada da célula SARS-CoV-2 depende de ACE2 e TMPRSS2 e é bloqueada por um inibidor de protease clinicamente comprovado.** *Cell* **181** , 271–280 (2020).

Hu, B., Guo, H., Zhou, P. et al. **Características do SARS-CoV-2 e COVID-19-19.** *Nat Rev Microbiol* **19**, 141–154 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>

Huang C, Huang L, Wang Y, et al. **Consequências de 6 meses de COVID-19-19 em pacientes que receberam alta hospitalar: um estudo de coorte.** *Lancet* . 2021; 397 (10270): 220-232. doi: 10.1016 / S0140-6736 (20) 32656-8

Huang SF, Tsai YA, Wu SB, Wei YH, Tsai PY, Chuang TY (2012) **Efeitos da irradiação de sangue intravascular com laser na disfunção mitocondrial e estresse oxidativo em adultos com lesão medular crônica.** *Photomed Laser Surg* 30(10):579–586. <https://doi.org/10.1089/fo.2012.3228>

Huang, C. et al. **Características clínicas de pacientes infectados com novo coronavírus de 2019 em Wuhan, China.** *Lancet* 395 , 497–506 (2020).

Jackson RF, Roche GC, Wilser K. **Redução dos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos após irradiação com laser de baixa intensidade: um estudo piloto não controlado e não randomizado.** *Sou. J. Cosmet. Surg.* 2010; 27 :8.

Jiang F., Deng L., Zhang L., Cai Y., Cheung CW, Xia Z. **Revisão das características clínicas da doença por coronavírus 2019 (COVID-19-19)** *J Gen Intern Med.* 2020; 35 : 1545–1549.

Kazemikhoo N, Sarafnejad AF, Ansari F, Mehdipour P (2016) **Modifying effect of intravenous laser therapy on the protein expression of arginase and epidermal growth factor receptor in type 2 diabetic patients.** *Lasers Med Sci* 31(8):1537–1545. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2012-x>

Kipshidze N, Chapidze G, Bokhua M, Marsagishvili L. **Eficácia da irradiação do sangue usando um Hélio-Neon-Laser no período agudo do infarto do miocárdio.** *Sov-Med.* 1990; 3:9-12

Latronico N , Peli E , Calza S LOTO Investigadores , *et al.* **Resultados físicos, cognitivos e de saúde mental em sobreviventes de 1 ano de SDRA associada ao COVID-19-19.** *Tórax* 2022; 77: 300-303.

Lins, Liliane e Fernando Martins Carvalho. **“Pontuação total do SF-36 como medida única de qualidade de vida relacionada à saúde: revisão de escopo.”** *SAGE medicina aberta* vol. 4 2050312116671725. 4 de outubro de 2016, doi:10.1177/2050312116671725

Lee ACK, Morling JR. **COVID-19-19 vaccine dilemmas.** *Public Health.* 2022 Jan;202:10-11. doi: 10.1016/j.puhe.2021.01.009. Epub 2021 Feb 1. PMID: 34875530; PMCID: PMC7849482.

Lins, Liliane, and Fernando Martins Carvalho. **“SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review.”** *SAGE open*

*medicine* vol. 4 2050312116671725. 4 Oct. 2016,  
doi:10.1177/2050312116671725

Liu, GX, Su, JH, Wang, X., & He, JT (2021). **Valor do pico de fluxo expiratório na avaliação da capacidade de tosse em pacientes submetidos à cirurgia pulmonar.** *Revista respiratória canadense*, 2021, 5888783.  
<https://doi.org/10.1155/2021/5888783>

Lizarelli RFZ, Grecco C, Regalo SCH, Esteban Florez FL, Bagnato VS. **A pilot study on the effects of transcutaneous and transmucosal laser irradiation on blood pressure, glucose and cholesterol in women.** *Heliyon*. 2021;7(5):e07110. Published 2021 May 24. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e07110

Lotfi M, Hamblin MR, Rezaei N. COVID-19-19: **Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities.** *Clin Chim Acta*. 2020 Sep;508:254-266. doi: 10.1016/j.cca.2020.05.044. Epub 2020 May 29. PMID: 32474009; PMCID: PMC7256510.

Lucas Augusto da Silva e Sérgio Luiz Pinheiro. **Avaliação Clínica da Irradiação Sanguínea Intravascular com Laser, Fotobiomodulação e Terapia Fotodinâmica em Pacientes com Câncer e Mucosite.** *Fotobiomodulação, Fotomedicina e Cirurgia a Laser* 2021 39 : 11 , 687-695. doi: 10.1089/photob.2021.0031

Ludvigsson, JF **Relato de caso e revisão sistemática sugerem que crianças podem experimentar efeitos de longo prazo semelhantes aos adultos após COVID-19 - 19 clínico.** *Acta Paediatr.* <https://doi.org/10.1111/apa.15673> (2020).

Manteifel V, Karu T. **Estrutura das mitocôndrias e atividade de sua cadeia respiratória em sucessivas gerações de células de levedura expostas à luz do laser He-Ne.** *Boletim de Biologia* 2005; 32, 6:556-566

Mehandru, S., Merad, M. **Sequelas patológicas de longa distância COVID-19.** *Nat Immunol* 23, 194-202 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41590-021-01104-y>

Mester, E., Spiry, T., Szende, B. e Tota, JG (1971). **Efeito da radiação laser na cicatrização de feridas,** *Z. Exp. Chir.*, 4(5), pp. 307-312

MESHALKIN E., SERGIEWSKY, V.S. **Application of Direct Laser Irradiation in Experimental and Clinical Heart Surgery**, Novosibirsk: Nauka, 1981.

Milena Valdinéia da Silva Leal, Mário Oliveira Lima, Renata Amadei Nicolau, Teresa Marly Teles de Carvallho, Jesus Antonio de Carvalho Abreu, Diego Rodrigues Pessoa, and Emilia Angela Lo Schiavo Arisawa. **“Efeito da irradiação transcutânea a laser modificado na dor e qualidade de vida em pacientes com neuropatia diabética”**. Fotobiomodulação, Fotomedicina e Cirurgia a Laser. março de 2020. 138-144. <http://doi.org/10.1089/photob.2019.4714>

Miranda da Silva C, Peres Leal M, Brochetti RA, Braga T, Vitoretto LB, et al. (2015) **Low Level Laser Therapy Reduces the Development of Lung Inflammation Induced by Formaldehyde Exposure**. PLOS ONE 10(11): e0142816. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142816>

Miyazato Y, Morioka S, Tsuzuki S, et al. . **Sintomas prolongados e de início tardio da doença de coronavírus 2019** . *Abra o Fórum Infect Dis* . 2020; 7 ( 11 ): ofaa507

Momenzadeh S, Abbasi M, Ebadifar A, Aryani M, Bayrami J, Nematollahi F (2015) **The intravenous laser blood irradiation in chronic pain and fibromyalgia**. *J Lasers Med Sci* 6(1):6–9

Moskvin S, Askhadulin E, Kochetkov A. **Terapia a Laser de Baixo Nível na Prevenção do Desenvolvimento da Disfunção Endotelial e Experiência Clínica de Tratamento e Reabilitação de Pacientes com COVID-19-19**. *Prática de Reabilitação*. 26 de janeiro de 2021;2021:6626932. doi: 10.1155/2021/6626932. PMID: 33542837; PMCID: PMC7841445.

MOSKVIN, S. V.; KHADARTSEV, A. A. **Laser blood illumination. The main therapeutic techniques**. Moscow: Triada, 2018

ONS. **A prevalência de sintomas longos de COVID-19 e complicações COVID-19-19** . Consulte <https://www.ons.gov.uk/news/statementsandletters/theprevalenceoflongCOVID-19symptomsandCOVID-1919complications>

Qi, F., Qian, S., Zhang, S. & Zhang, Z. **Sequenciação de RNA de célula única de 13 tecidos humanos identifica tipos de células e receptores de coronavírus humanos**. *Biochem. Bioph. Res. Co.* **526** , 135-140 (2020).

Shah W, Hillman T, Playford ED, et al.. **Gerenciando os efeitos a longo prazo da COVID-19-19: resumo das diretrizes rápidas NICE, SIGN e RCGP**. *BMJ*. 2021; 372 :n136

Sheehy, Lisa Mary. **“Considerações para a reabilitação pós-aguda para sobreviventes de COVID-19-19.”** *JMIR saúde pública e vigilância* vol. 6,2 e19462. 8 de maio. 2020, doi: 10.2196/19462

Stupak, VV e Rodiukova, EN (1999). **A possibilidade de imunocorreção no trauma raquimedular usando irradiação a laser intravenosa**, *Zh. Vopr. Neurokhir. Eu estou. NN Burdenko.*, 1, pp. 20–25.

Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. **Age-predicted maximal heart rate revisited**. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(1):153-156. doi:10.1016/s0735-1097(00)01054-8

Tomé, RFF, Silva, DFB, dos Santos, CAO *et al.* **ILIB (intravascular laser irradiation of blood) como terapia adjuvante no tratamento de pacientes com doenças sistêmicas crônicas—uma revisão integrativa da literatura**. *Lasers Med Sci* 35, 1899-1907 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03100-4>

Tozato C, Ferreira BFC, Dalavina JP, Molinari CV, Alves VLDS. **Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19-19: série de casos**. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021 Jan-Mar;33(1):167-171. doi: 10.5935/0103-507X.20210018. PMID: 33886866; PMCID: PMC8075336.

van Kessel, S., Olde Hartman, TC, Lucassen, P., & van Jaarsveld, C. (2022). **Sintomas pós-agudos e longos de COVID-19-19 em pacientes com doenças leves: uma revisão sistemática**. *Prática familiar*, 39 (1), 159–167. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmab076>

Vladimirov, YA, Osipov, AN e Klebanov, GI (2004). **Princípios fotobiológicos de aplicações terapêuticas de radiação laser**, *Bioquímica (Mosc)*, 69(1), pp. 81–90.

Wang F, Kream RM, Stefano GB. **Long-Term Respiratory and Neurological Sequelae of COVID-19-19**. *Med Sci Monit*. 2020;26:e928996. Published 2020 Nov 1. doi:10.12659/MSM.928996

World Health Organization, 2021, Junho, 07. Disponível em: <https://COVID-1919.who.int/>

Xiong Q, Xu M, Li J, et al. . **Sequelas clínicas de sobreviventes de COVID-19-19 em Wuhan, China: um estudo longitudinal de centro único'** . *Clin Microbiol Infect* . 2021; 27 ( 1 ):89-95.

Xu Z., Shi L., Wang Y. **Pathological achados de COVID-19-19 associados com a síndrome da angústia respiratória aguda.** *Lancet Respir Med.* 2020; 8 : 420–422

Xu, H. et al. **Alta expressão do receptor ACE2 de 2019-nCoV nas células epiteliais da mucosa oral.** *Int. J. Oral. Sci.* 12 , 8 (2020).

Yong, Shin Jie. **“Síndrome longa COVID-19 ou pós-COVID-19-19: fisiopatologia putativa, fatores de risco e tratamentos.”** *Doenças infecciosas (Londres, Inglaterra)* vol. 53,10 (2021): 737-754. doi:10.1080/23744235.2021.1924397

**ANEXO A - PARECER DE APROVAÇÃO CEP**



UNIVERSIDADE BRASIL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação dos efeitos da ILIB modificada na reabilitação cardiopulmonar na síndrome pós-Covid 19

**Pesquisador:** CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 51397421.6.0000.5494

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE BRASIL

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.171.842

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 5.112.710 emitido pelo CEP em 18/11/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

#### Objetivo da Pesquisa:

Trata-se de análise de resposta ao último parecer pendente emitido pelo CEP (referenciado no campo Apresentação do Projeto). Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Trata-se de análise de resposta ao último parecer pendente emitido pelo CEP (referenciado no campo Apresentação do Projeto). Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de análise de resposta ao último parecer pendente emitido pelo CEP (referenciado no campo Apresentação do Projeto). Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

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

Trata-se de análise de resposta ao último parecer pendente emitido pelo CEP (referenciado no

**Endereço:** Rua Carolina Fonseca, 235, térreo, Secretaria Acadêmica, Sala 2  
**Bairro:** ITAQUERA **CEP:** 08.230-030  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)4858-9224 **Fax:** (11)2070-0000 **E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 5.171.842

campo Apresentação do Projeto). Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

**Recomendações:**

Trata-se de análise de resposta ao último parecer pendente emitido pelo CEP (referenciado no campo Apresentação do Projeto). Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

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

TRATA-SE DE ANÁLISE DE RESPOSTA AO PARECER PENDENTE Nº 5.112.710 EMITIDO PELO CEP EM 18 de novembro/2021:

1- A versão atual do projeto apresenta resposta ao parecer apenas na versão brochura do projeto. Nenhuma alteração foi feita no projeto diretamente na Plataforma Brasil (PB), sendo assim, as alterações serão analisadas mas o protocolo tem que apresentar consistência entre o projeto apresentado na brochura e a versão inserida na Plataforma Brasil. Logo, além das alterações já realizadas sugerimos as alterações a seguir. Lembrando que no parecer : 5.059.143 constava a seguinte frase: "Os termos de apresentação obrigatória só podem ser avaliados após a correta apresentação da metodologia", logo, apesar dos pesquisadores não terem atualizado o projeto na PB neste parecer analisamos os termos de apresentação obrigatória

RESPOSTA: SEM RESPOSTA

ANÁLISE ATENDIDA OS PESQUISADORES ATUALIZARAM O PROJETO NA PB.

2- Nos riscos aparece PBM que em nenhum momento foi apresentada no texto. o trabalho usará ILIB que não é o mesmo que PBM. – Risco ignorado de que pelo emprego de terapia sem estudos

RESPOSTA: Agrademos as observações do revisor. As informações sobre os riscos e benefícios que estavam faltando, as garantias de atendimento e as ações realizadas em caso de eventos adversos foram incluídas tanto na brochura. – Item 4 Riscos e Benefícios - como no TCLE.

ANÁLISE: ATENDIDA

3 - Desfecho primário: Novamente "A terapia fotodinâmica favorece a redução dos sintomas e melhora a qualidade de vida p..." aparece a terapia fotodinâmica que não será usada no estudo. RESPOSTA: SEM RESPOSTA. ANÁLISE: INADEQUADA. O TEXTO NA PB SEGUE COMO ORIGINAL: "A terapia fotodinâmica favorece a redução dos sintomas e melhora a qualidade de vida pós-covid quando associado a Reabilitação cardiopulmonar"

**Endereço:** Rua Carolina Fonseca, 235, térreo, Secretaria Acadêmica, Sala 2  
**Bairro:** ITAQUERA **CEP:** 08.230-030  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)4858-9224 **Fax:** (11)2070-0000 **E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 5.171.842

RESPOSTA: Agradecemos a observação do revisor. Foi realizada uma revisão inteira na brochura e o termo “fotobiomodulação” foi retirado e substituído por ILIB.

ANÁLISE: ATENDIDA

4 - - Cronograma – Incorreto- O período de elaboração do projeto coincide com o período de submissão ao CEP, o recrutamento prevê apenas 30 dias para 120 voluntários.

Resposta: Agradecemos sua correção. O cronograma foi atualizado na plataforma e no projeto anexo (Item 8 Cronograma, página 19) conforme solicitado. Análise: Inadequado. O CRONOGRAMA FOI ATUALIZADO NO BROCHURA MAS CONTINUA INALTERADO NA PB.

RESPOSTA: Agradecemos a observação. O cronograma foi corrigido tanto na brochura como na PB.

ANÁLISE: ADEQUADO

5 - .No orçamento não prevê custos de exames de sangue, sendo que nos riscos fala de coleta de sangue, porém na metodologia não descreve os exames de sangue cujos riscos da coleta foram descritos.

RESPOSTA: Atualizado no orçamento, os exames de sangue será custeados na Instituição de Ensino onde será realizado a pesquisa, Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade de Guarai (IESC/FAG).

ANÁLISE: INADEQUADO - NÃO APRESENTA NENHUM DOCUMENTO DA INSTITUIÇÃO SE RESPONSABILIZANDO FINANCEIRAMENTE PELOS EXAMES E NÃO APRESENTA ALTERAÇÃO DOS DADOS NA PB.

RESPOSTA: Agradecemos a observação. Foi incluída a informação no orçamento de que os custos gastos nos exames de sangue serão de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos no estudo. Os dados foram alterados tanto na Brochura como na PB.

ANÁLISE: ADEQUADO

6 - O TCLE SE ENCONTRA INADEQUADO.

SEGUEM AS PENDÊNCIAS E INADEQUAÇÕES AVALIADAS:

Não alerta ao voluntário da pesquisa sobre a possibilidade de estar no grupo placebo. Atentar a Resolução CNS nº 466/2012, item III.3.b e especificamente a Resolução CNS nº 466/2012 item IV.4 b. Explicar o que é a espirometria por exemplo: eu irei soprar ar em um equipamento ..... para realizar exame com a finalidade de medir a função do meu pulmão. Não alerta o paciente que terá que comparecer a clínica 3 vezes na semana e não avisa que poderá pedir ressarcimento de transporte e alimentação se necessário de acordo com a resolução Resolução CNS nº 466/2012, itens II.18, II.21.

Nem na metodologia nem no TCLE se alerta sobre quais exames de sangue serão realizados. O resultado tem que aparecer como benéfico, não especifica em qual momento fará o exame se

**Endereço:** Rua Carolina Fonseca, 235, térreo, Secretaria Acadêmica, Sala 2  
**Bairro:** ITAQUERA **CEP:** 08.230-030  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)4858-9224 **Fax:** (11)2070-0000 **E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 5.171.842

antes ou depois do protocolo de pesquisa, não especifica com o que irá comparar e não se justifica o exame pelos objetivos específicos da pesquisa.

Não apresentado no TCLE o acesso ao prontuário do paciente e nem pede sua autorização. Na metodologia está prevista a análise de exames de imagem portanto como exames não são previstos no protocolo de pesquisa seria necessário pedir autorização para acesso ao prontuário

RESPOSTA: Agradecemos pelas observações, as correções foram realizadas e o TCLE foi refeito. Obrigada pelas observações. Incluímos na sessão “Objetivos Específicos” a etapa de análise de biomarcadores: “Avaliar biomarcadores bioquímicos no paciente pós-covid antes e após a aplicação do ILIB modificada e da reabilitação cardiopulmonar”.

Também acrescentamos na metodologia - Item 3.12 “Coleta e Análise de Sangue” onde inserimos no texto a explicação de quais e como serão realizado os exames de sangue .

Também incluímos no item 4. Riscos e Benefícios a explicação sobre os benefícios aos pacientes. Esta informação também foi inserida na nova versão do TCLE. Obrigada pela observação. Revisamos o texto e incluímos a informação tanto no texto do projeto - sessão Materiais e Métodos - assim como no novo TCLE com o termo : “Autorizo a consulta ao meu prontuário arquivado na instituição”

ANÁLISE: parcialmente atendida o TCLE apesar de conter os riscos tem texto confuso se referindo ora a voluntário, ora a paciente ou ainda participante sem deixar claro de quem esta falando, usa termos como hematoma de difícil compreensão, fala de broncodilatador sem explicar do que se trata, porém contempla todos os pontos levantados. Sugerimos aos pesquisadores que aperfeiçoem a escrita do TCLE para próximos projetos primando pela clareza e simplicidade do texto permitindo a compreensão de todos os detalhes do documento e do papel do participante que esta sendo convidado a participar da pesquisa.

7 - Entregar carta específica da instituição se comprometendo a patrocinar os exames de sangue ou adicionar no orçamento como responsabilidade dos pesquisadores envolvidos no estudo.

Resposta: Agradecemos a observação. Foi inserido no orçamento que os custos dos exames serão responsabilidade dos pesquisadores.

ANÁLISE: ATENDIDO

8 - Riscos – O que seria risco imediato e como avaliar isso? Pedimos a retirada do termo e somente definir qual o risco, ex: constrangimento. Não definir se o risco é baixo ou alto apenas apresentar o risco como no caso dos broncodilatadores.

Resposta: Obrigada pela sugestão, texto revisado e alterado conforme sugestão do

**Endereço:** Rua Carolina Fonseca, 235, térreo, Secretaria Acadêmica, Sala 2  
**Bairro:** ITAQUERA **CEP:** 08.230-030  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)4858-9224 **Fax:** (11)2070-0000 **E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 5.171.842

revisor na sessão 4. Riscos e benefícios.

ANÁLISE: ATENDIDO

9 - Além de se retirar da pesquisa quais cuidados serão tomados em caso de lesão ou queda? O participante será levado a hospital? Terá acompanhamento? Acrescentar estes dados no TCLE e em todos os documentos do protocolo de pesquisa.

Resposta: Obrigada pela sugestão. As informações foram inseridas tanto no protocolo de pesquisa - no item 4. Riscos e Benefícios - assim como no TCLE revisado e alterado conforme sugestão do revisor

ANÁLISE: ATENDIDO

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1813388.pdf	09/12/2021 16:13:43		Aceito
Outros	carta_resposta_Profa_AmandaBarros_09_12_2021final.pdf	09/12/2021 16:12:52	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_5112710.pdf	09/12/2021 16:09:17	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_revisado_09_12_2021.docx	09/12/2021 16:08:48	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_Camila_CEP_revisao_09_12_2021.docx	09/12/2021 16:08:16	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_novo_09_12_2021.docx	09/12/2021 16:08:00	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Camila_CEP_aposrevisoesd.pdf	11/11/2021 13:47:58	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito

**Endereço:** Rua Carolina Fonseca, 235, térreo, Secretaria Acadêmica, Sala 2  
**Bairro:** ITAQUERA **CEP:** 08.230-030  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)4858-9224 **Fax:** (11)2070-0000 **E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 5.171.842

Solicitação registrada pelo CEP	Cartarespota_Comite_camilapennachaves.pdf	11/11/2021 13:45:44	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinadaCamila.pdf	25/08/2021 20:23:39	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Outros	LattesMaraAlmeida.pdf	23/08/2021 11:22:53	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Outros	LattesCamilaChaves.pdf	23/08/2021 11:22:39	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Outros	LattesAmandaFrade.pdf	23/08/2021 11:22:23	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
Outros	CartaAnuencia.jpeg	23/08/2021 11:22:01	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEf.docx	23/08/2021 11:08:14	CAMILA TEIXEIRA DE OLIVEIRA PENNA CHAVES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 16 de Dezembro de 2021

Assinado por:

**DANIEL SOUZA FERREIRA MAGALHAES**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Rua Carolina Fonseca, 235, térreo, Secretaria Acadêmica, Sala 2  
**Bairro:** ITAQUERA **CEP:** 08.230-030  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)4858-9224 **Fax:** (11)2070-0000 **E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br


**ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA****CARTA DE ANUÊNCIA**

Eu, Gerson Raiter, Diretor do Instituto Educacional Santa Catarina Faculdade de Guarai declaro estar ciente e de acordo com a realização da pesquisa intitulada **Avaliação dos efeitos da ILIB modificada na reabilitação cardiopulmonar-na síndrome pós-Covid 19**, sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) **Camila Teixeira de Oliveira Penna Chaves**, nas dependências deste departamento, o qual possui as condições necessárias para sua realização.

A aceitação está condicionada a autorização de um Comitê de Ética em Pesquisa credenciado pelo CONEP, pelo período de execução previsto no referido projeto e ao cumprimento pelo(a)s pesquisador(a)s dos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se com a confidencialidade dos dados e materiais coletados, utilizando-os exclusivamente para os fins da pesquisa.

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, os prontuários serão disponibilizados mediante agendamento prévio.

Guarai, 21 de junho de 2021.

  
\_\_\_\_\_  
Gerson Raiter  
Direção

## APÊNDICE C – GRÁFICOS DOS RESULTADOS

### RESULTADOS INTERGRUPOS

Gráfico 1 - Resultado do HDL na avaliação inicial

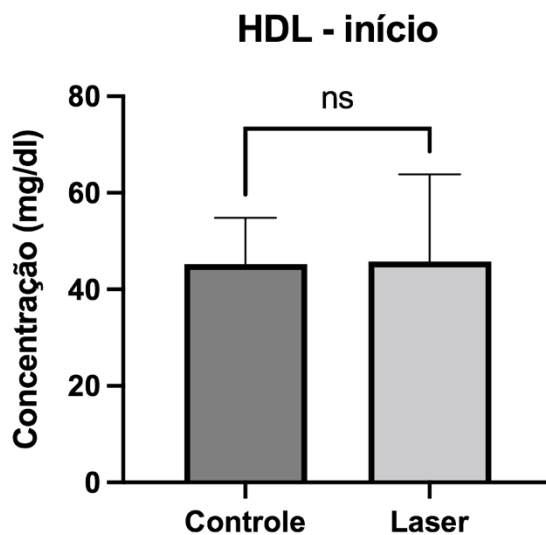


Gráfico 2 - Resultado do HDL final, após as 4 semanas

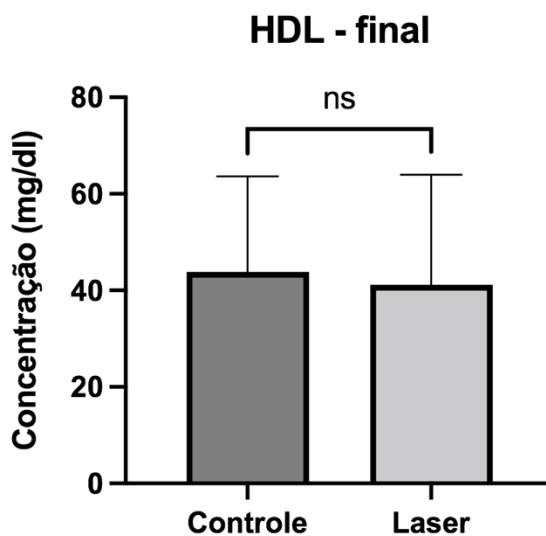


Gráfico 3 - Resultado do LDL na avaliação inicial

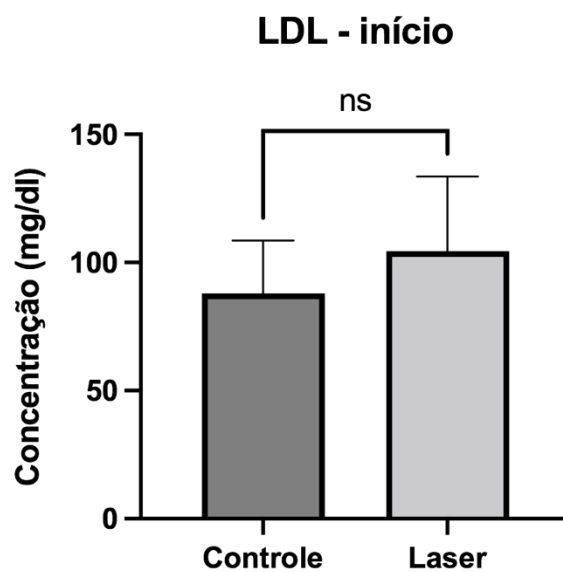


Gráfico 4 - Resultado do LDL final, após as 4 semanas

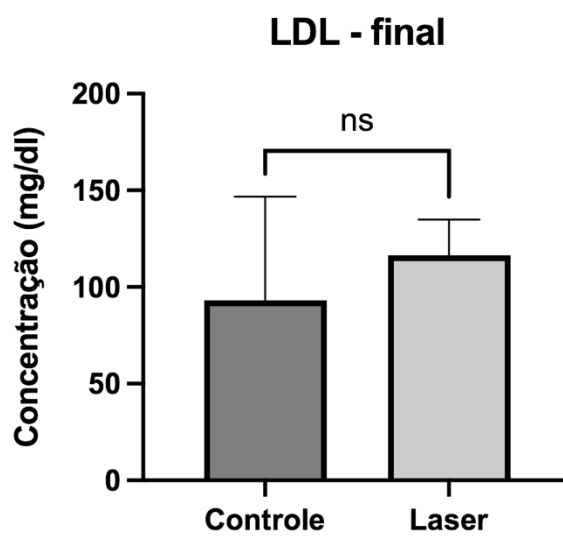


Gráfico 5 - Resultado do Triglicerídeo na avaliação inicial

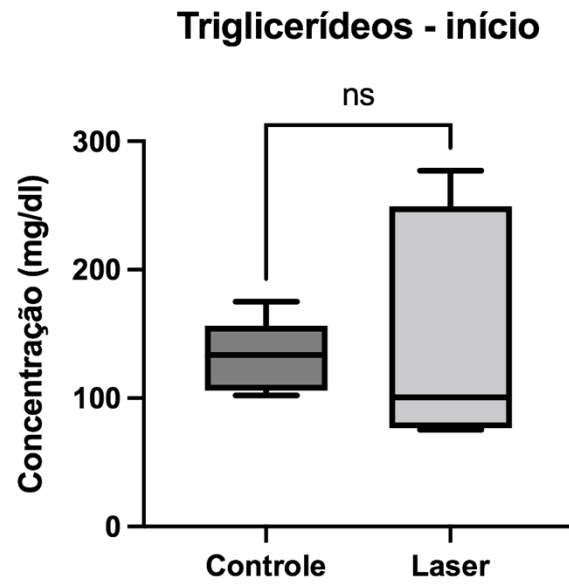


Gráfico 6 - Resultado do Triglicerídeo final, após as 4 semanas

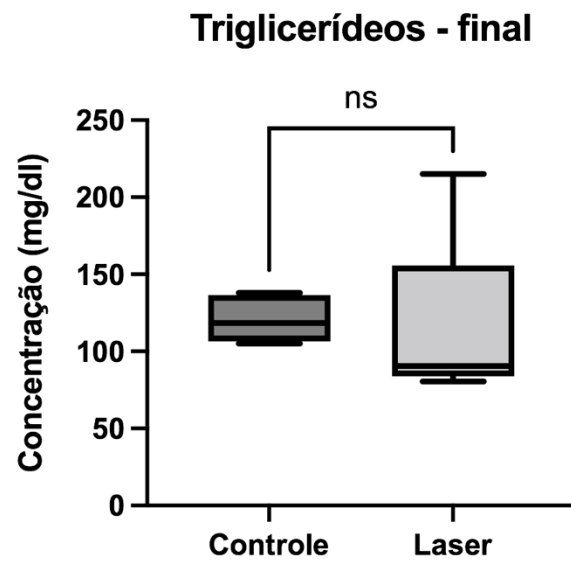


Gráfico 7 - Resultado dos Leucócitos na avaliação inicial

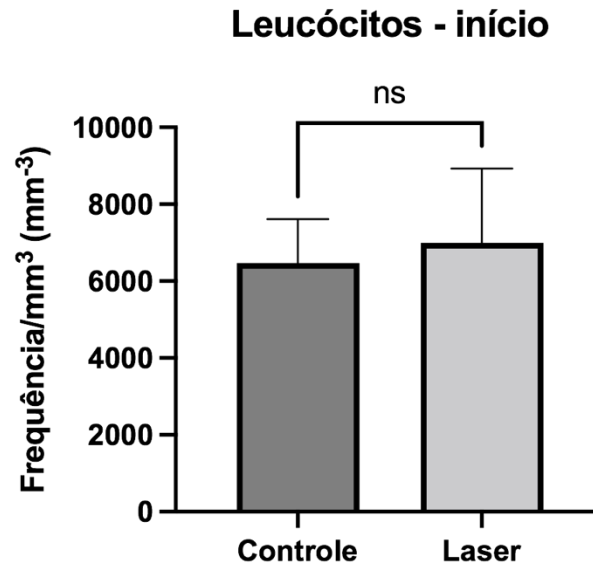


Gráfico 8 - Resultado dos Leucócitos final, após as 4 semanas

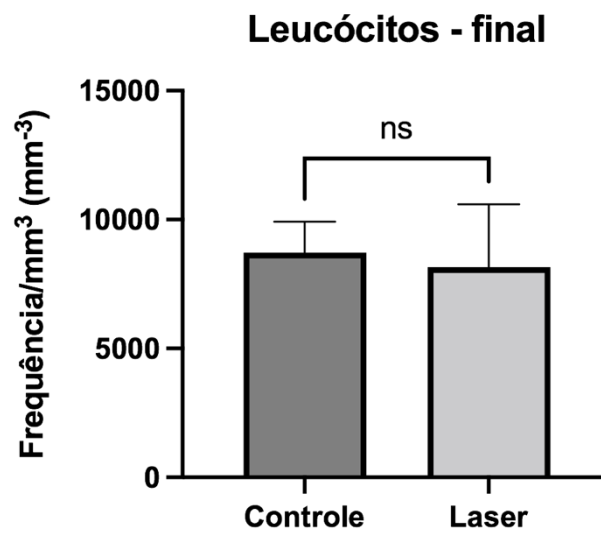


Gráfico 11 - Análise da escala de BORG no início do TC6', na avaliação inicial

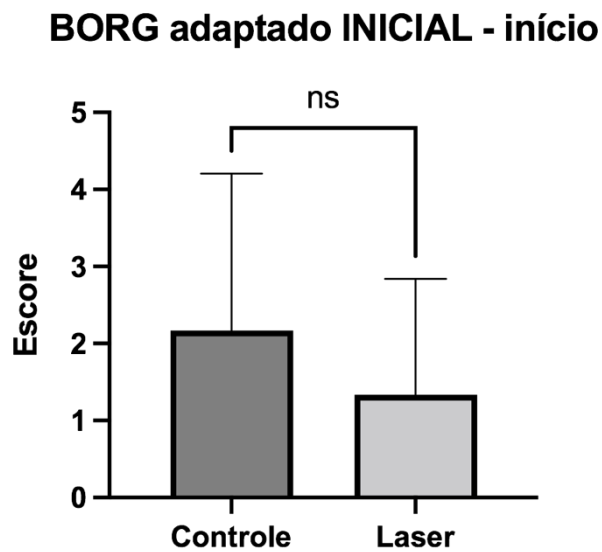


Gráfico 12 - Análise da escala de BORG no início do TC6', na avaliação final

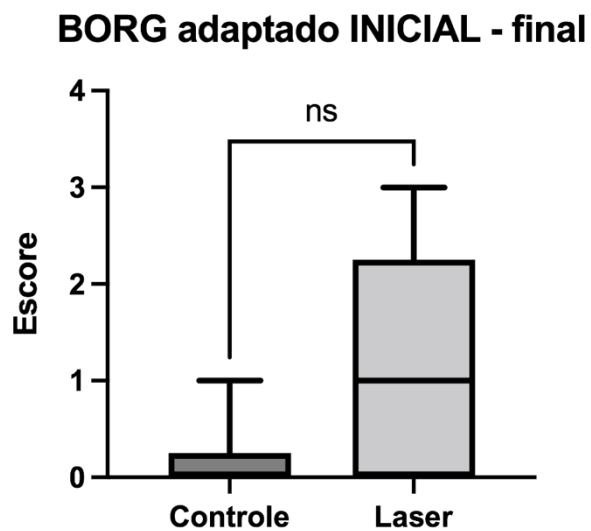


Gráfico 13 - Análise da escala de BORG no final do TC6', na avaliação inicial

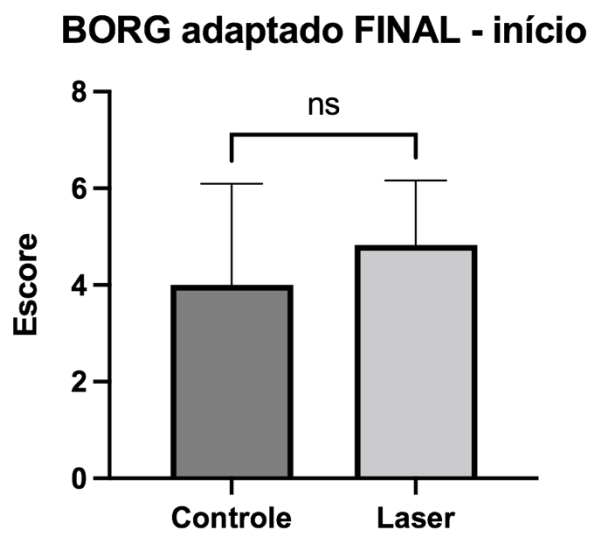


Gráfico 14 - Análise da escala de BORG no final do TC6', na avaliação final

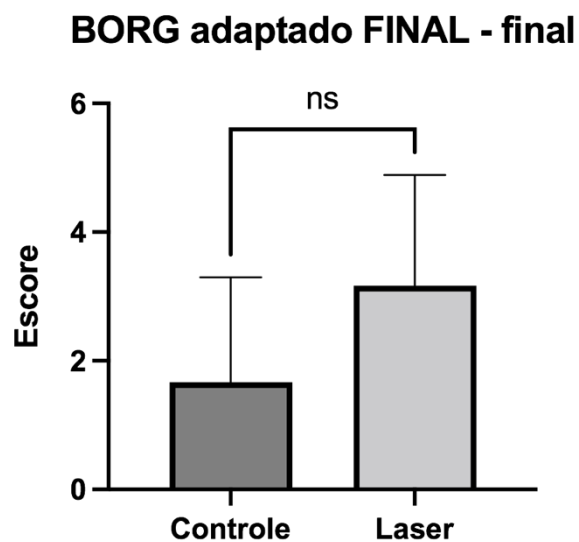
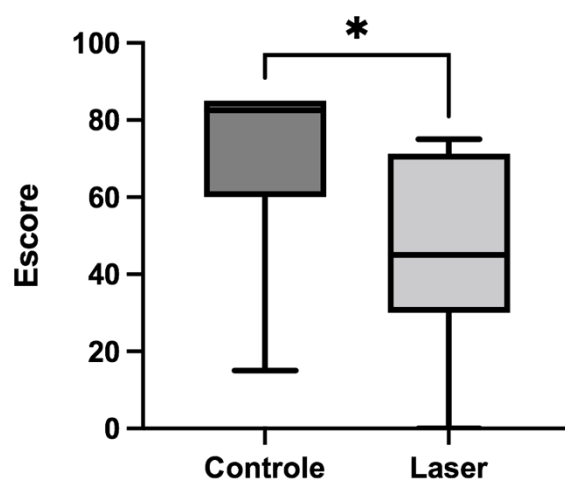


Gráfico 15 - Análise da Capacidade funcional inicial

**SF-36 - Capacidade funcional - início**

Os dois grupos de estudo estavam em condições diferentes no início do tratamento, sendo o grupo Controle com escore significativamente maior que o grupo Laser.

Gráfico 16 - Análise da Capacidade funcional final

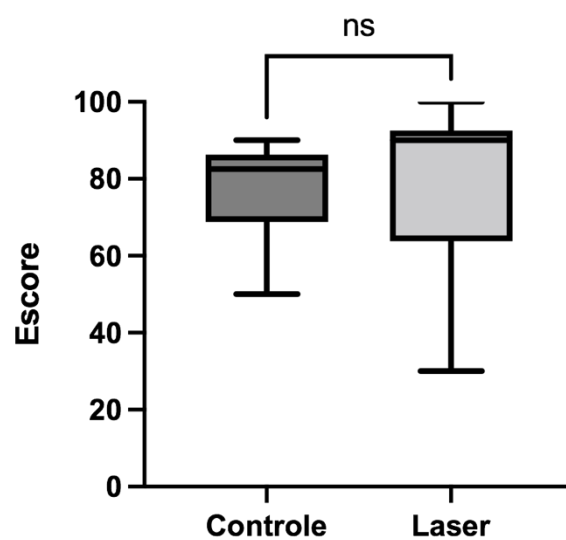
**SF-36 - Capacidade funcional - final**

Gráfico 17 - Análise da Limitação por aspecto físico inicial

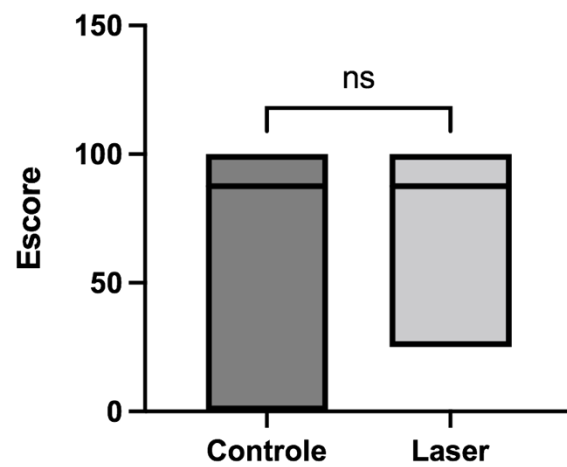
**SF-36 - Limitação por aspectos físicos - início**

Gráfico 18 - Análise da Limitação por aspecto físico final

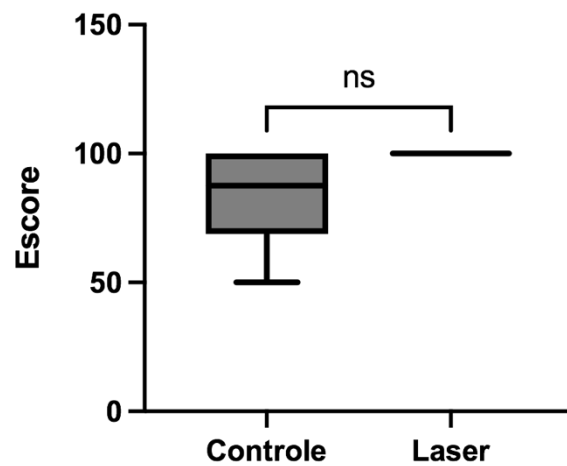
**SF-36 - Limitação por aspectos físicos - final**

Gráfico 19 - Análise da Dor inicial

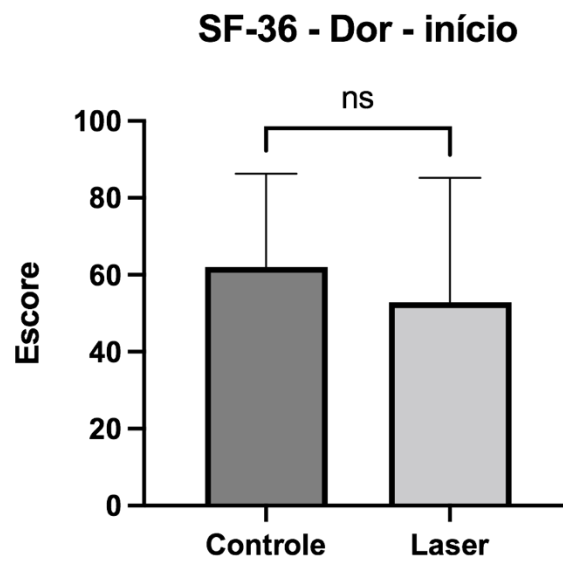


Gráfico 20 - Análise da Dor final

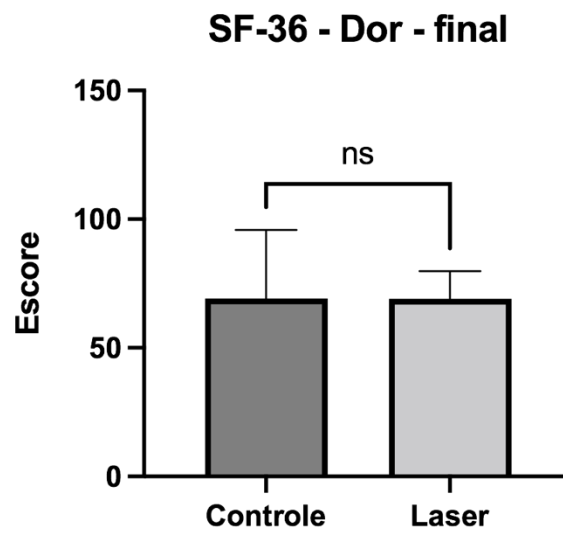


Gráfico 21 - Análise do Estado geral de saúde inicial

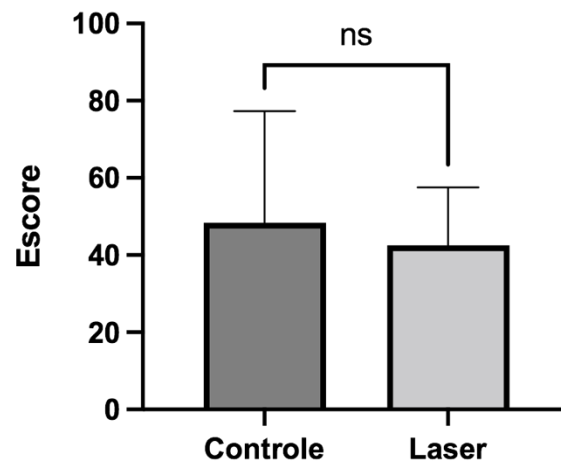
**SF-36 - Estado geral de saúde - início**

Gráfico 22- Análise do Estado geral de saúde final

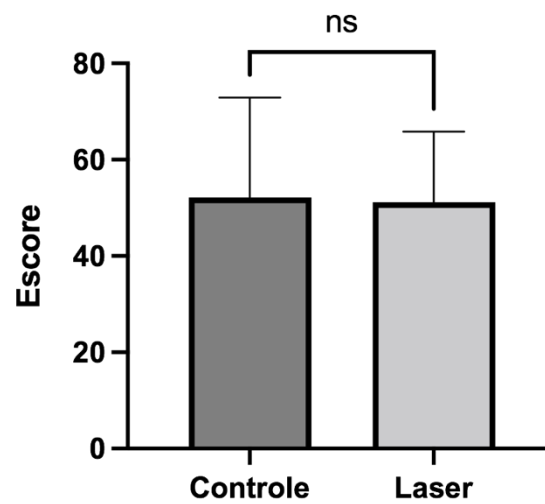
**SF-36 - Estado geral de saúde - final**

Gráfico 23 - Análise da Vitalidade inicial

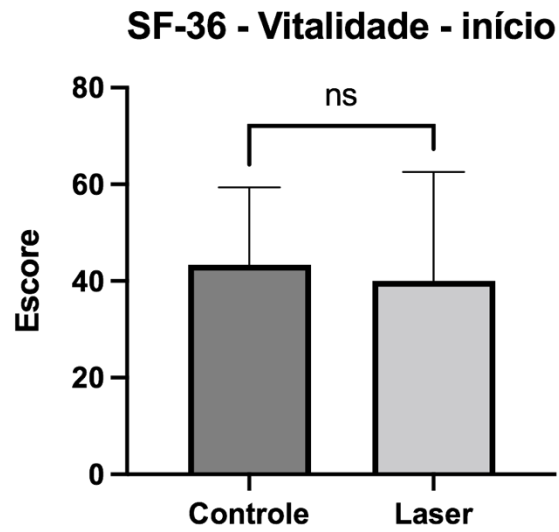


Gráfico 24 - Análise da Vitalidade final

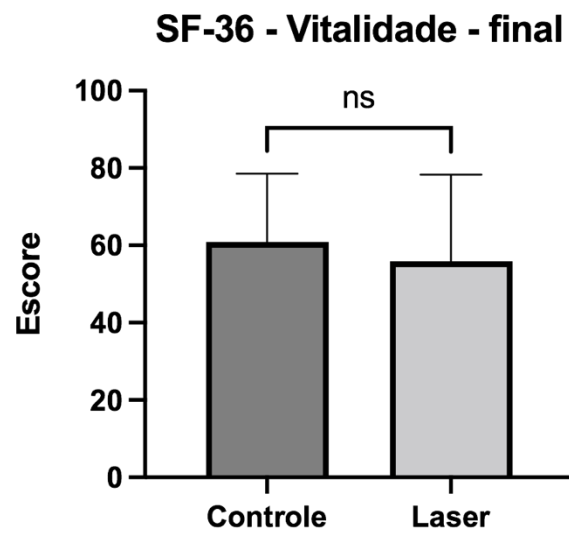


Gráfico 25 - Análise do Aspecto Social Inicial

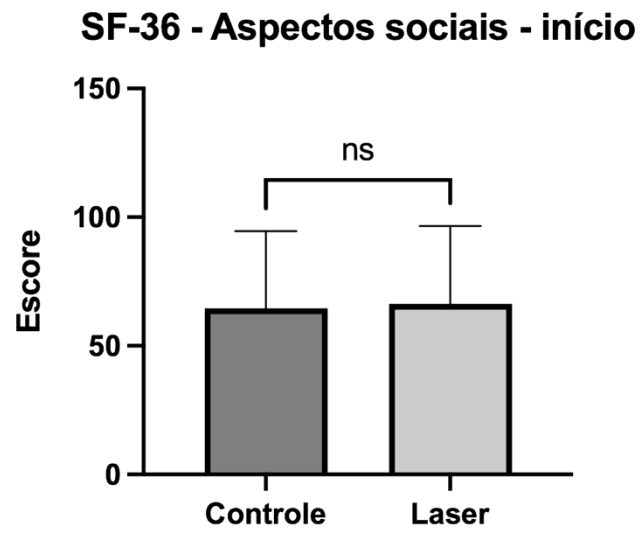


Gráfico 26- Análise do Aspecto Social Final

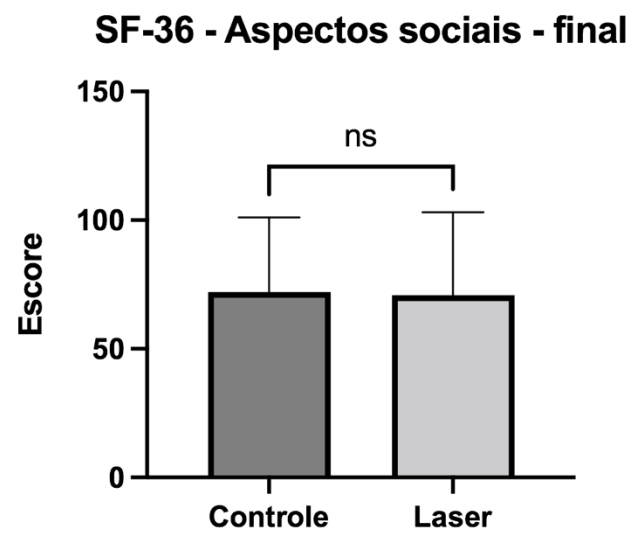


Gráfico 27 - Análise dos Aspectos Emocionais Inicial

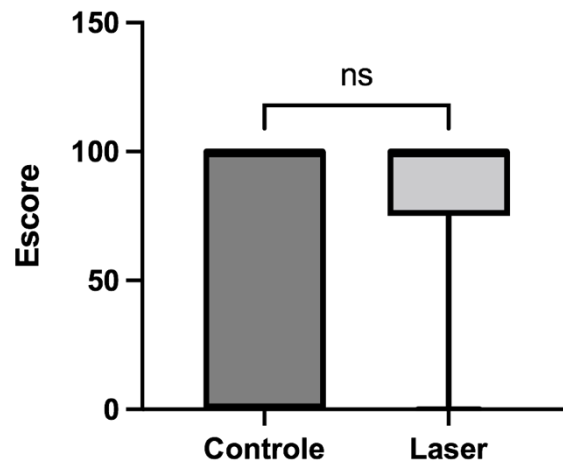
**SF-36 - Aspectos emocionais - início**

Gráfico 28 - Análise dos Aspectos Emocionais Final

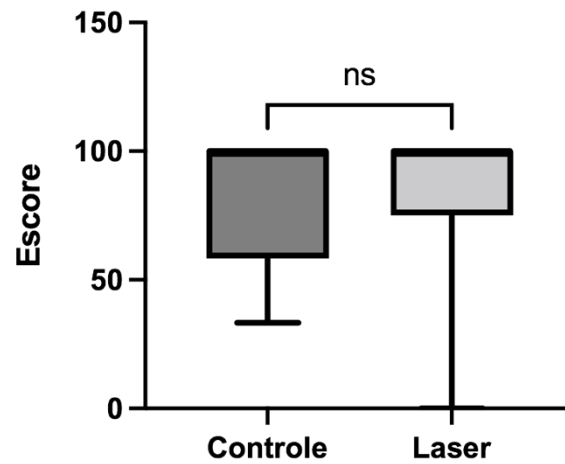
**SF-36 - Aspectos emocionais - final**

Gráfico 29 - Análise da Saúde Mental Inicial

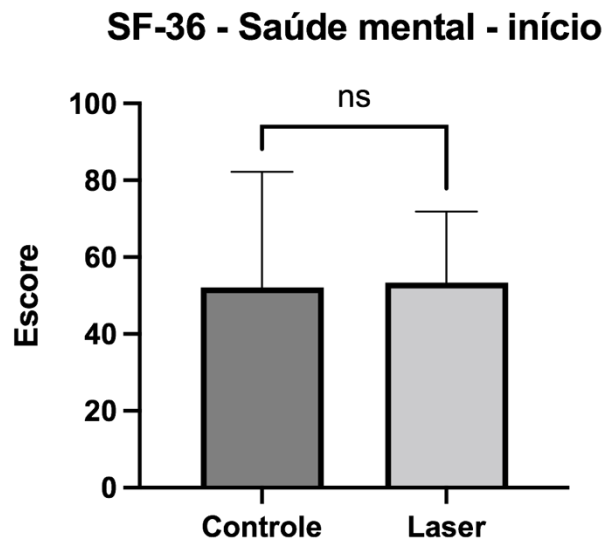
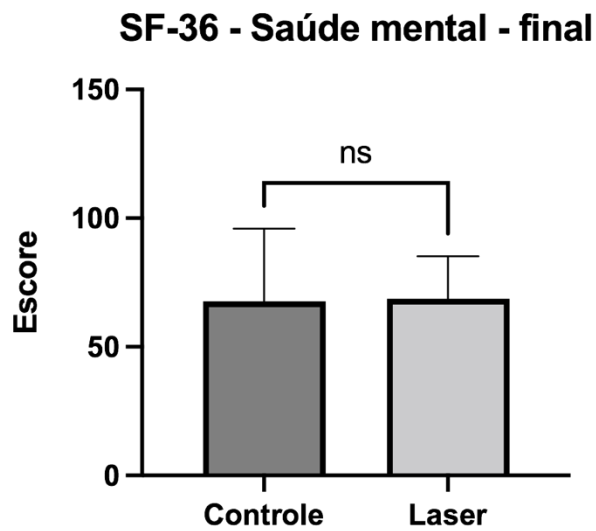


Gráfico 30 - Análise da Saúde Mental Final



## RESULTADOS INTRAGRUPOS

Gráfico 31 – Resultado LDL do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

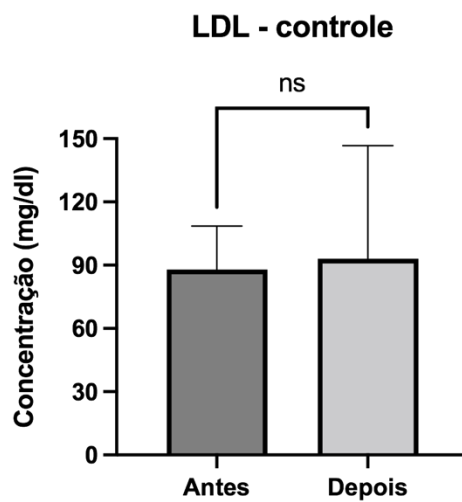


Gráfico 32 – Resultado LDL do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

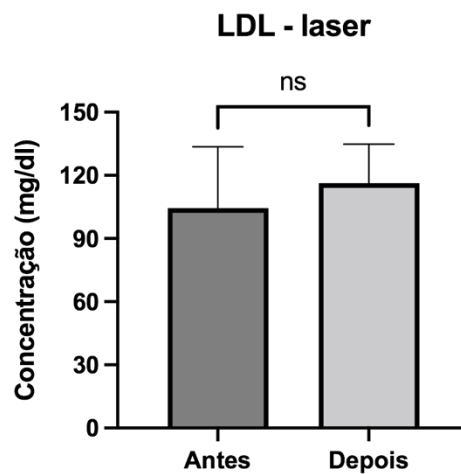


Gráfico 33 – Resultado HDL do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

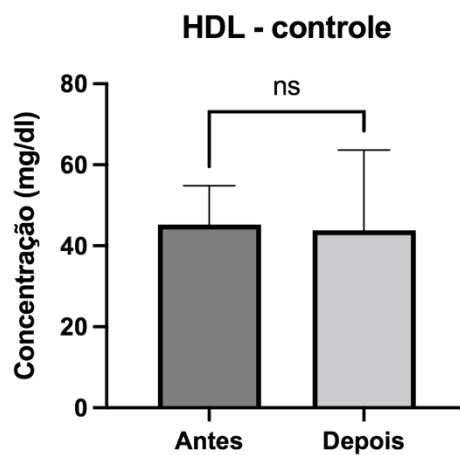


Gráfico 34 – Resultado HDL do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

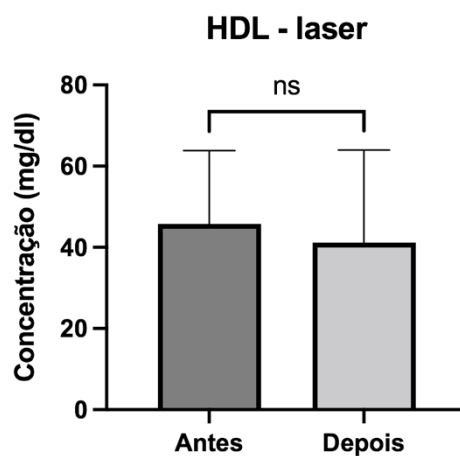


Gráfico 35 – Resultado Triglicerídeos do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

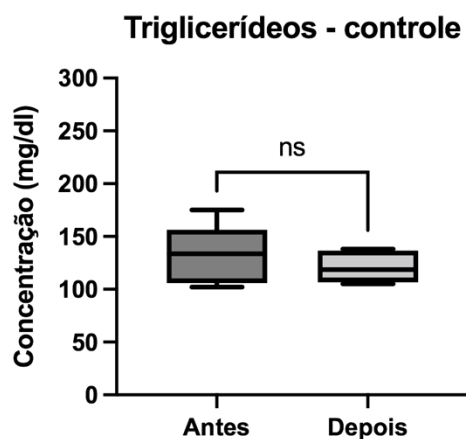


Gráfico 36 – Resultado Triglicerídeos do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

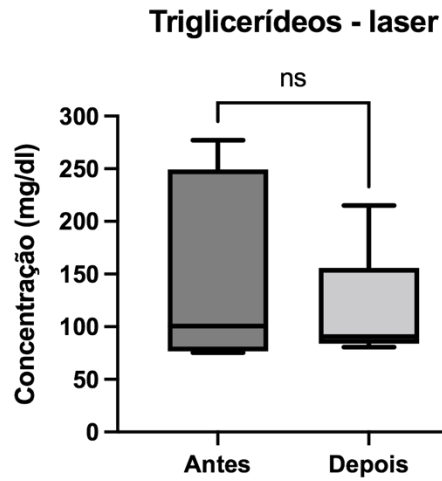


Gráfico 44 - Resultado Saúde Mental do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

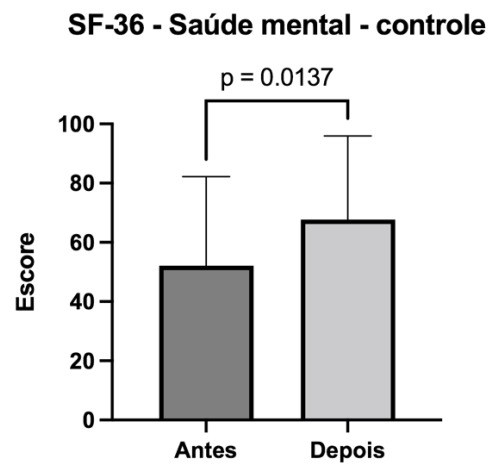


Gráfico 45 - Resultado Saúde Mental do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

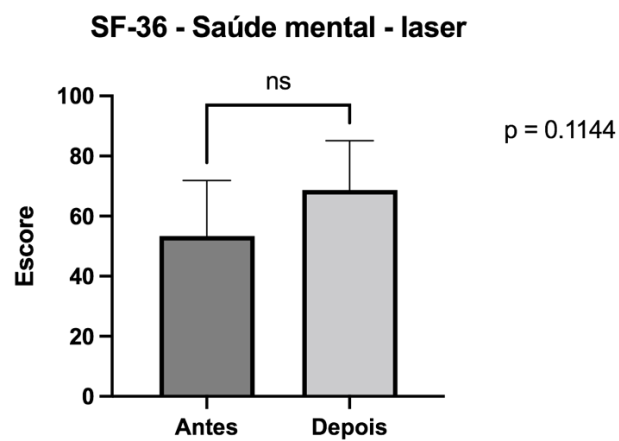


Gráfico 46 - Resultado limitação por Aspectos Físicos do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

SF-36 - Limitação por aspectos físicos - controle

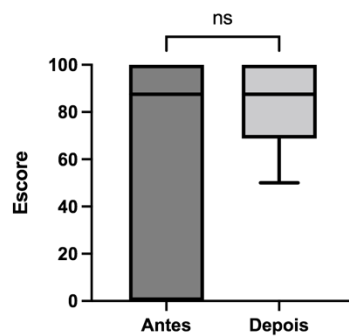


Gráfico 47 - Resultado Limitação por Aspectos Físicos do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

SF-36 - Limitação por aspectos físicos - laser

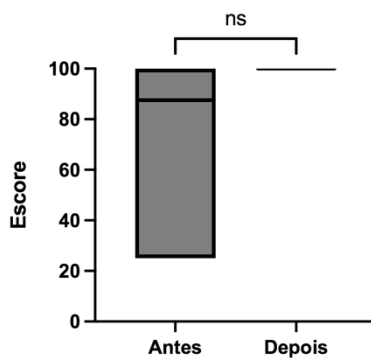


Gráfico 48 - Resultado Dor do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

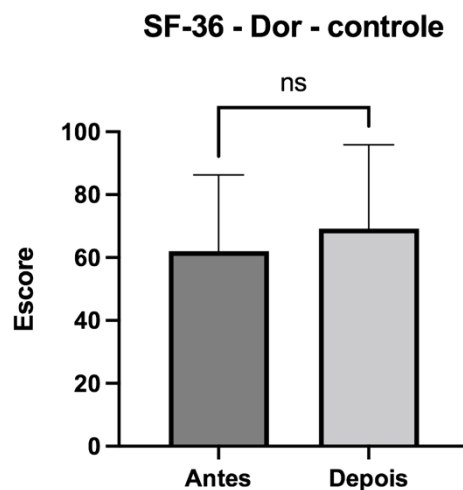


Gráfico 49 - Resultado Dor do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

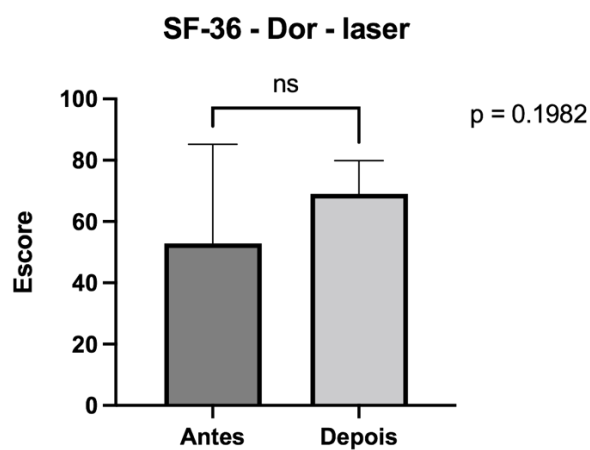


Gráfico 50 - Resultado Estado Geral de Saúde do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

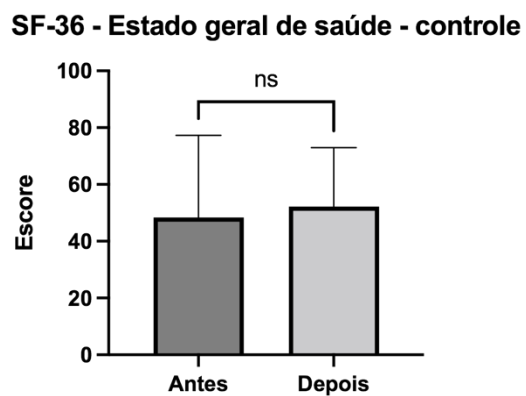


Gráfico 51 - Resultado Estado Geral de Saúde do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

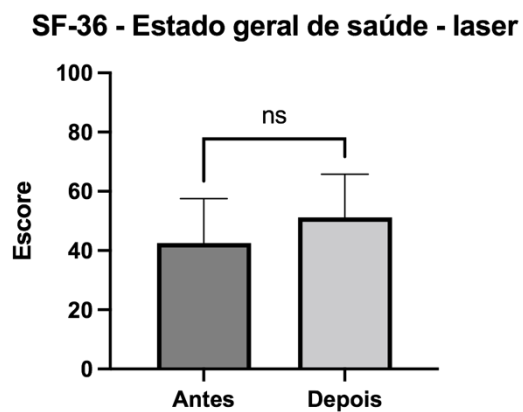


Gráfico 52 - Resultado Aspectos Sociais do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

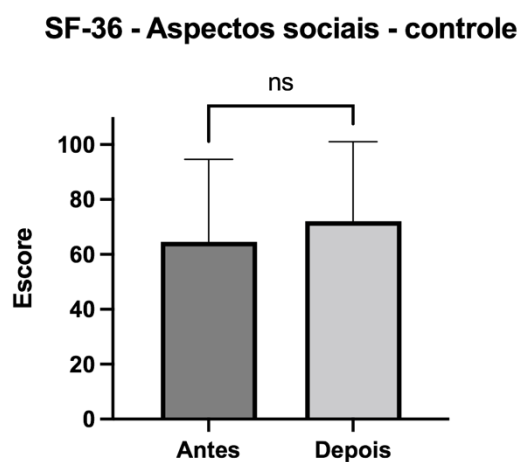


Gráfico 53 - Resultado Aspectos Sociais do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

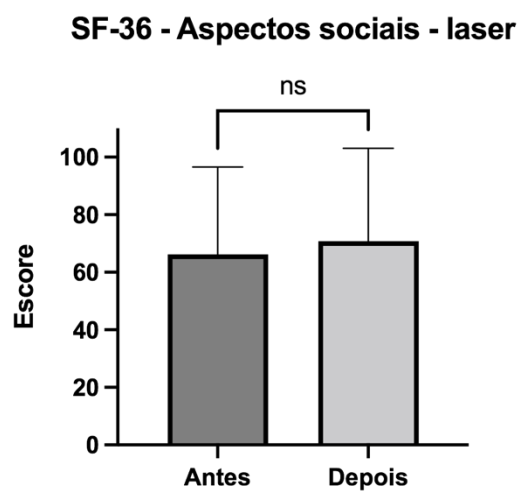


Gráfico 54 - Resultado Aspectos Emocionais do Grupo Controle Antes e Depois da Terapia

**SF-36 - Aspectos emocionais - controle**

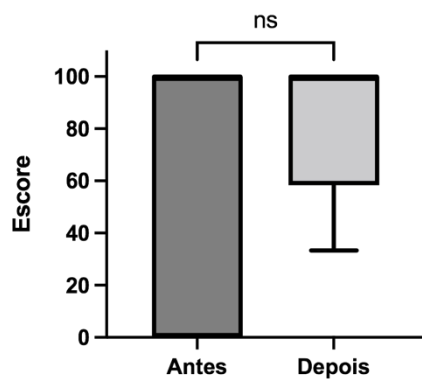
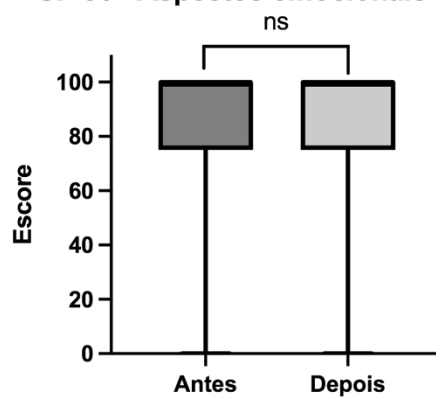


Gráfico 55 - Resultado Aspectos Emocionais do Grupo ILIBm Antes e Depois da Terapia

**SF-36 - Aspectos emocionais - laser**



## APÊNDICE D – CERTIFICADOS



**I CONTEC BRASIL**  
**I CONGRESSO ACADÊMICO E**  
**TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE BRASIL**  
 XIV Encontro de Iniciação Científica  
 VIII Encontro de Pós-Graduação  
 04 e 05 de Dezembro de 2020

### CERTIFICADO

Certificamos que **Camila Teixeira de Oliveira Penna Chaves**, apresentou na modalidade **oral**, o trabalho intitulado **A FOTBIOMODULAÇÃO COMBINADA COM A REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR NO PÓS COVID 19: REVISÃO SISTEMÁTICA**, de autoria de **Camila Teixeira de Oliveira Penna Chaves, Alessandra Baptista, Ricardo Scarparo Navarro e Amanda Farage Frade-Barros**, no VIII Encontro de Pós-Graduação do I Congresso Acadêmico e Tecnológico da Universidade Brasil/I CONTEC BRASIL, realizado de 04 a 05 de dezembro de 2020.

São Paulo, 06 de dezembro de 2020

**Prof. Dr. Luiz Sergio Vanzela**  
 Presidente do I CONTEC BRASIL

**Prof. Dr. Marco Antonio Zonta**  
 Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

# F TnS

## II Fórum On-line Internacional de Tecnologias da Luz na Saúde

Certificamos que **Camila Teixeira de Oliveira Penna Chaves**, participou do evento: II Fórum On-line Internacional de Tecnologias da Luz na Saúde, realizado em plataforma remota, nos dias 20, 21 e 22 de maio de 2021, contabilizando carga horária total de 14 horas.

II Fórum On-line de Tecnologias da Luz na Saúde,  
22 de maio de 2021.



  
Aguinaldo Garcez Segundo  
Comissão Organizadora

















Verifique o código de autenticidade 5689884.5650763.024449.3.04644380851095233369 em <https://www.even3.com.br/documentos>






# FOTnS





Certificamos que o trabalho intitulado **Associação de ILIB modificada e reabilitação pulmonar para tratamento de pacientes com disfunção respiratória pós COVID-19 - Relato de Caso**, de autoria de Camila Teixeira de Oliveira Penna Chaves, Daniel Souza Ferreira Magalhães e Profa. Dra Amanda Farage Frade Barros, foi submetido e aprovado no **III Fórum Online de Tecnologias da Luz na Saúde**, realizado em plataforma remota nos dias 26, 27 e 28 de maio de 2022.

III Fórum Online de Tecnologias da Luz na Saúde, 28 de maio de 2022.




  
**Martha Simões Ribeiro**  
 Comissão Organizadora do III FOTnS

<input type="checkbox"/> Aspectos genéticos do SARS-COV-2	   
Saúde dos Humanos 26/11/2021   artigo de jornal DOI: <a href="https://doi.org/10.6008/CBPC2674-6506.2021.001.0004">10.6008/CBPC2674-6506.2021.001.0004</a>	<a href="#">Mostrar mais detalhes</a>
<b>Fonte :</b> Crossref	
<input type="checkbox"/> Consequências do uso contínuo de anticoncepcional: um alerta as mulheres	   
Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento 22/11/2021   artigo de jornal DOI: <a href="https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22949">10.33448/rsd-v10i15.22949</a>	<a href="#">Mostrar mais detalhes</a>
<b>Fonte :</b> Crossref	

<input type="checkbox"/> Recursos fisioterapêuticos utilizados no Pós-COVID 19: Uma revisão bibliográfica	   
Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento 27-06-2021   artigo de jornal DOI: <a href="https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16785">10.33448/rsd-v10i7.16785</a>	<a href="#">Mostrar mais detalhes</a>
Fonte : Crossref	

<input type="checkbox"/> A importância do exercício de fortalecimento em cadeia cinética fechada na condromalácia patelar	   
Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento 29-03-2021   artigo de jornal DOI: <a href="https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13931">10.33448/rsd-v10i4.13931</a>	<a href="#">Mostrar mais detalhes</a>
Fonte : Crossref	