

**FACULDADE PATOS DE MINAS  
DEPARTAMENTO DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
CURSO BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

**GISELE LUIZA COSTA**

**INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: efeitos do treino muscular respiratório na  
capacidade funcional**

**PATOS DE MINAS  
2020**

**FACULDADE PATOS DE MINAS  
DEPARTAMENTO DE GRADUAÇÃO E PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
CURSO BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

**GISELE LUIZA COSTA**

**INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: efeitos do treino muscular respiratório na  
capacidade funcional**

Artigo apresentado à Faculdade Patos de Minas como requisito para conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia, para finalidade de obtenção do título de Bacharel, podendo gozar dos direitos de Fisioterapeuta.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Carla Cristina Ferreira de Andrade

**PATOS DE MINAS  
2020**

FACULDADE PATOS DE MINAS  
DEPARTAMENTO DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
Curso Bacharelado em Fisioterapia

**GISELE LUIZA COSTA**

**INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: efeitos do treino muscular respiratório na  
capacidade funcional**

Banca Examinadora do Curso de Bacharelado em Fisioterapia, composta em 09 de  
dezembro de 2020.

Orientadora: Profa. Ma. Carla Cristina Ferreira de Andrade  
Faculdade Patos de Minas

Examinador 1: Prof. Me. Raphael Cezar Carvalho Martins  
Faculdade Patos de Minas

Examinador 2: Prof. Dr Fernando Leonardo Diniz  
Faculdade Patos de Minas



**ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO, APRESENTADO POR  
GISELE LUIZA COSTA  
COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE FISIOTERAPEUTA DO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA.**

Aos dias do mês e ano abaixo datado, reuniu-se, no Auditório Central, a Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade Patos de Minas, constituída pelos professores abaixo assinados, na prova de defesa de seu trabalho de curso intitulado:

**INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: EFEITOS DO TREINO MUSCULAR RESPIRATÓRIO NA  
CAPACIDADE FUNCIONAL**

Concluída a exposição, os examinadores arguíram alternadamente o graduando(a) sobre diversos aspectos da pesquisa e do trabalho, como REQUISITO PARCIAL DE CONCLUSÃO DE CURSO. Após a arguição, a comissão reuniu-se para avaliar o desempenho do(a) graduando(a), tendo chegado ao resultado, o(a) graduando(a)

GISELE LUIZA COSTA

foi considerado(a) APROVADO(A). Sendo verdade eu, Profa. Dra. Luciana de Araújo Mendes Silva, Docente Responsável pela Disciplina de TC do Curso de Graduação em Fisioterapia, confirmo e lavro a presente ata, que assino juntamente com o Coordenador(a) do Curso e os demais Membros da Banca Examinadora.

Patos de Minas - Defesa ocorrida em quarta-feira, 9 de dezembro de 2020

Prof. Ma. Carla Cristina Ferreira Andrade  
Orientador

Defesa do trabalho em modo remoto,  
documento assinado pelo professor de TC  
como registro legal da defesa.

Prof. Me. Raphael Cezar Carvalho Martins  
Examinador 1

Defesa do trabalho em modo remoto,  
documento assinado pelo professor de TC  
como registro legal da defesa.

Prof. Dr. Fernando Leonardo Diniz  
Examinador 2

Defesa do trabalho em modo remoto,  
documento assinado pelo professor de TC  
como registro legal da defesa.

Prof. Me. Raphael Cezar Carvalho Martins  
Coordenador do Curso de Graduação em Fisioterapia

*Rafael Cezar Carvalho Martins*

Profa. Dra. Luciana de Araújo Mendes Silva

Docente Responsável pela Disciplina de TC do Curso de Graduação em Fisioterapia

**DEDICO** esse trabalho aos profissionais e estudantes da área da saúde, em especial da Fisioterapia, bem como aos pacientes, para que possam refletir sobre essa prática, sobre os benefícios presentes na técnica e a constante atualização da mesma.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que na sua infinita bondade iluminou e abençoou os meus caminhos, cuidando em todos os momentos, em especial na hora da dificuldade e por ter guiado meus passos até a conquista.

Celia e Fransérgio, que estiveram presentes, incentivaram-me, estenderam as mãos para sustentarem-me, que secaram minhas lágrimas e não me deixaram desistir.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Ma. Carla Andrade, que esteve disposta e com palavras de sabedoria ajudou-me a concluir esse estudo e tornou-se um exemplo de pessoa e profissional para minha vida.

Aos meus professores, que dividiram comigo seus conhecimentos e contribuíram para meu crescimento profissional e pessoal.

Às instituições onde se realizou a pesquisa, que confiaram em nós e com dedicação, carinho e atenção, acolheram a equipe do estudo, contribuindo para a fluidez do mesmo.

Aos pacientes, que se disponibilizaram a participarem do estudo.

À Faculdade Patos de Minas (FPM), que pelo seu método de ensino proporciona aos seus alunos a capacidade de crescimento e o exercício da profissão com humanidade e qualidade, levando alívio e conforto àqueles que tanto precisam.

*O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano. Mas o que seria o oceano se não infinitas gotas?*

Isaac Newton

## **INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: efeitos do treino muscular respiratório na capacidade funcional**

### **HEART INSUFFICIENCY: effects of respiratory muscle training on functional capacity**

Gisele Luiza Costa<sup>1</sup>

Carla Cristina Ferreira de Andrade<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

A ICC é uma doença crônica não transmissível e considerada um problema de saúde pública, que afeta cerca de 23 milhões de pessoas mundialmente e no Brasil é a principal causa de morbimortalidade. O TMR vem como uma forma terapêutica e eficaz para reduzir os sintomas e melhorar a Capacidade Funcional dos indivíduos dessa população. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do TMR na Capacidade Funcional na ICC classes III e IV, bem como os benefícios que a técnica proporciona a essa população. O estudo é um ensaio clínico prospectivo, com uma amostra de 64 indivíduos com ICC classe III e IV, de ambos os sexos, idade de 57 a 80 anos, com no mínimo um ano de segmento clínico. O TMR ocorreu em seis semanas, três vezes por semana, por 30 minutos, com série de 10 repetições, com descanso de dois minutos entre cada série e carga de 40% da P<sub>Imáx</sub>. os resultados com maior significância na pós aplicação do protocolo foram no TC6, P<sub>Imáx</sub> e PEmáx, FR, FC, PAS, PAD, SAT% e BORG, onde vimos melhoras significativas, inclusive na dispneia; a CVF não teve uma melhora tão significativa. O TMI deve ser incluído no programa de reabilitação cardíaca para as classes III e IV, conforme assegura a portaria 2.48/2011 do Ministério da Saúde, devido aos benefícios que o mesmo traz à saúde dessa população.

**Palavras-chave:** Insuficiência Cardíaca. Capacidade Funcional. Treino Muscular Respiratório. Teste de Caminhada.

#### **ABSTRACT**

Congestive heart failure (CHF) is a chronic non-communicable disease and is considered a public health problem, affecting about 23 million people worldwide and in Brazil it is the main cause of morbidity and mortality. TMR comes as a therapeutic

---

<sup>1</sup>Graduanda em Fisioterapia pela Faculdade Patos de Minas (FPM). luizagisele08@gmail.com

<sup>2</sup>Mestre em Terapia Intensiva pela Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva e Mestre e Doutoranda em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca (UNIFRAN). Docente e orientadora do Departamento de Graduação em Fisioterapia da FPM. carla.andrade@faculdadepatosdeminas.com.br



and effective way to reduce symptoms and improve the Functional Capacity of individuals in this population. The present study aims to evaluate the effects of TMR on Functional Capacity in CHF classes III and IV, as well as the benefits that the technique provides to this population. The study is a prospective clinical trial, with a sample of 64 individuals with CHF class III and IV, of both sexes, aged 57 to 80 years, with at least one year of clinical segment. The RMT occurred in six weeks, three times a week, for 30 minutes, with a series of 10 repetitions, with a two-minute rest between each series and a load of 40% of MIP. the most significant results in the post-application of the protocol were in the 6MWT, MIP and MEP, FR, FC, PAS, PAD, SAT% and BORG, where we saw significant improvements, including dyspnea; FVC has not seen such a significant improvement. The IMT should be included in the cardiac rehabilitation program for classes III and IV, as stated in ordinance 2.48 / 2011 of the Ministry of Health, due to the benefits it brings to the health of this population.

**Keywords:** Heart failure. Functional capacity. Respiratory Muscle Training. Walk Test.

## 1 INTRODUÇÃO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma síndrome clínica complexa e limitante, definida como Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC), de natureza persistente e progressiva e Insuficiência Cardíaca Aguda (IC aguda), de complexidade alta e intervenções urgentes. Apresenta alterações cardíacas como: baixo débito cardíaco, congestão pulmonar e ou sistêmica, com maior prevalência em homens e idosos (1).

As causas da IC podem ser de caráter funcional ou estrutural como: danos no miocárdio, valvopatias, arritmias, defeito de condução, isquemias, distúrbio infiltrativo, hipertireoidismo, doença de Paget, estenose aórtica, hipertensão. Essas falhas fazem com que o sangue bombeado não supra de forma adequada as necessidades metabólicas e tissulares do paciente, tornando o coração do indivíduo com IC incapaz de manter o débito cardíaco normal, ou só o mantém sobre altas pressões de enchimento (1,2).

A classificação da IC pode ser por: Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE); paciente com Fração de Ejeção Preservada (ICFEp) apresenta FEVE =50%; paciente com FEVE Reduzida (ICFEr), apresenta fração de ejeção <40%; pacientes que apresentam fração de Ejeção Intermediária de 40 a 49% (MID-rager ou ICFEi). A classificação pela gravidade dos sintomas segue a proposta funcional da New York Heart Association (NYHA), que identifica a funcionalidade do paciente, e qual o grau de tolerância do indivíduo quando exposto ao exercício e se os sinais e

sintomas permanecem durante o repouso. A classificação de acordo com a progressão da doença segue a proposta da American College of Cardiology (ACC) e American Heart Association (AHA), que visa à capacidade para o exercício e a gravidade dos sintomas. Esta também identifica indivíduos que tenham risco de desenvolver a IC, funcionando também como forma de prevenção (2).

A IC pode ser desencadeada a partir de um insulto inicial, uma lesão miocárdica ou estresse mecânico, resultando em perda de massa muscular cardíaca, o que diminui a força de contração do órgão. O paciente pode ficar assintomático por um período de tempo variável, o que leva a eventos agudos e fulminantes. Diante disso, o sistema ativa mecanismos adaptativos de curto prazo como o sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), nervo simpático (SNS), inflamação, isquemias e estresse oxidativo, que dão tempo para que o sistema seja capaz de sustentar ou modular a função ventricular até próximo ao normal. Fatores de longo prazo como: neuro-hormonais, o remodelamento ventricular, a disfunção endotelial e miopatia periférica que alteram a forma, o tamanho e a função ventricular, tornam o paciente sintomático e contribuem para o deterioramento e progressão da doença (3).

Devido à alta prevalência e às altas taxas de morbimortalidade apresentados, a IC acabou tornando-se um problema de saúde pública mundial, chegando a atingir cerca de 23 milhões de pessoas mundialmente. No Brasil, a principal causa de re-hospitalização e morte intra-hospitalar é a IC (2,3). Nogueira et al. (2017) dizem que em 2012 a IC foi a 5ª maior causa morte no Brasil e a causa de 248 mil internações (4). Albuquerque et al. (2015) confirmam isso em seu estudo, mostrando que em 2012 a IC foi a causa morte de 26.694 brasileiros, e que de 2012 a 2030, haverá um aumento de 46% de pessoas desenvolvendo a IC, isso por causa do aumento da expectativa de vida da população (5).

As manifestações clínicas da IC apresentam-se como: dispnéia, fadiga e retenção hídrica, sendo que a dispnéia é um dos sintomas com maior prevalência nos pacientes, tanto ao esforço, repouso, na ortopnéia e na dispnéia paroxística noturna (6), mas por não ser um sintoma específico da IC, há necessidade de outros exames de diagnóstico diferencial e complementares como: exames físicos, ecocardiograma (bidimensional, transesofágico), raio x de tórax, determinar o peptídeo natriurético do tipo B (BNP e NT-ProBNP), ressonância magnética,

eletrocardiograma em repouso, SPECT de perfusão miocárdica, PET, Angiotomografia Coronária, teste de esforço cardiopulmonar (2,6).

Nogueira et al. (2017) vêm reforçando em seus estudos que a dispnéia está intimamente correlacionada à força muscular respiratória e periférica, o que interfere diretamente na capacidade funcional (CF) do paciente, principalmente durante as atividades de vida diária (AVDs), o que resulta na intolerância aos exercícios, diz também que cada paciente apresenta limitações funcionais inerentes da patologia como a dispnéia e a fadiga precoce, que contribui diretamente na diminuição da CF (4), com a interferência direta da patologia na força muscular inspiratória (FMI) do paciente não só as AVDs ficam prejudicadas, mas a qualidade de vida (QV) também. Ulbrich et al. (2013) confirmam isso em seu estudo; quanto mais a CF diminui, maior a interferência na QV e quanto mais cedo começam as intervenções para melhorar a CF, melhor o prognóstico desses indivíduos (4,7).

O objetivo do tratamento é tentar prevenir que o paciente tenha novas descompensações cardíacas (6). Para isso, o tratamento consiste na melhora das condições hemodinâmicas dos pacientes, que pode ser obtida através da reeducação e com mudanças no estilo de vida, através de intervenção farmacológica ou não, dependendo do estado e gravidade do paciente, chegando até as intervenções cirúrgicas, com posicionamento de objetos de auxílio ao coração (2,6).

Plents et al. (2012) citam em sua metanálise, que o Treino Muscular Inspiratório (TMI), por causa de seus efeitos hemodinâmicos e de fortalecimento muscular tem reduzido os sintomas de dispnéia e fadiga muscular inspiratória em paciente com ICC (8).

Jaenich et al. (2011) também confirmaram em seus estudos que, o TMI aumentou a força dos músculos respiratórios, melhorando assim de forma significativa a capacidade funcional e a qualidade de vida desses pacientes. Ainda no mesmo estudo ele demonstra que houve melhora na função cardiovascular, diminuição da hipertrofia do ventrículo direito (VD), congestão pulmonar e hepática, dentre outros benefícios que são resultantes da melhora da função cardiorrespiratória (9).

Outros estudos mostram que o TMI trabalhado com 30% da pressão inspiratória (PI) demonstrou-se eficaz na melhora dos sintomas e teve influência

direta na dispnéia e fadiga precoce, resultando na melhora da CF dos indivíduos com IC (10).

O TMI traz diversos benefícios para os pacientes com ICC, dentre esses a melhora do consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e melhora na QV. Os pacientes pós TMI, apresentam uma melhora significativa no tempo de execução do teste de caminhada de seis minutos (TC6), demonstrando que o TMI melhora o condicionamento dos músculos respiratórios e periféricos, melhorando os sinais e sintomas desses indivíduos (11).

Diante do exposto, percebe-se que o TMI é uma alternativa inicial para que os pacientes iniciem os exercícios e posteriormente façam a transição para os exercícios convencionais, com maior segurança e eficácia, fatos que justificam a realização da presente pesquisa.

O objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos do Treino Muscular Respiratório na capacidade funcional de portadores de Insuficiência Cardíaca classe III e IV, e demonstrar os benefícios que a técnica traz aos pacientes, bem como instigar novos estudos, melhorando assim a técnica proposta.

## **2 METODOLOGIA**

O estudo é um ensaio clínico prospectivo, desenvolvido na Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade Patos de Minas (FPM)/MG, no ano de 2020, situada na região do Alto Paranaíba (MG). O presente estudo atendeu os princípios éticos em pesquisa com seres humanos, segundo a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) n. 466/12. Foi aprovado pelo Comitê de Ética (CEPE) da Universidade de Franca (UNIFRAN), sob o parecer de n. 4.054.149 (Anexo A). A amostragem foi de 108 participantes portadores de IC da classe funcional III e IV, segundo a New York Heart Association (NYHA), de ambos os sexos, idade entre 18 a 80 anos, com no mínimo de um ano de acompanhamento ambulatorial com cardiologistas dos hospitais privados de Patos de Minas/MG.

Dentre os 108 participantes selecionados para o estudo, 64 constituíram a amostra e foram acompanhados até o fim do estudo. Trinta e nove eram do sexo masculino e 25 do sexo feminino; 8 em classe funcional III e 12 em classe funcional IV segundo a NYHA.

Os critérios de inclusão para a amostra foram os seguintes: participantes portadores de IC da classe funcional III e IV, segundo a NYHA, de ambos os sexos, idade entre 57 a 80 anos, com no mínimo um ano de acompanhamento ambulatorial com médico cardiologistas. Os participantes com ICC classe I e II, os que não foram liberados pela avaliação médica, os que estavam em acompanhamento cardiológico com menos de um ano de seguimento, os que apresentavam limitação pulmonar grave ( $VEF1/FVC < 60\%$  da idade e valores preditos de gênero) e os que não quiseram participar do estudo, além dos que vieram a óbito, foram excluídos do projeto.

Foi entregue uma carta convite aos profissionais médicos com especialidade em cardiologia, atuantes no Hospital Vera Cruz, que é referência em serviço de cardiologia da região do Alto Paranaíba, e para a coordenadora da clínica da Prefeitura Municipal, no setor de Cardiologia da cidade de Patos de Minas (MG). Na carta convite havia uma ficha de identificação (Anexo B), (nome completo, endereço e telefone), dados esses recolhidos semanalmente nos serviços elencados anteriormente. Os pacientes foram convidados através do sistema de telefonia a comparecerem à Clínica Escola da FPM, para fazerem a avaliação e o seguimento do protocolo. Todos os médicos cardiologistas dos serviços envolvidos estavam cientes do protocolo que foi aplicado em seus pacientes.

## **2.1 Protocolo do estudo**

No protocolo de treinamento os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foram avaliados no primeiro encontro. Em seguida, foi realizada a prova de função pulmonar. Na sequência, os participantes foram submetidos a manovacuometria. Logo após realizaram o TC6.

Todo o protocolo do estudo foi acompanhado e realizado pela pesquisadora responsável. A frequência da participação individual foi de três vezes na semana, com duração de 30 minutos, durante seis semanas, nos anos de 2018 a 2020. No último dia da sexta semana de treinamento, os participantes realizaram todos os instrumentos da pesquisa usados no primeiro dia. Todos os procedimentos são reconhecidos como não invasivos e indolores.

## **2.2 A coleta de dados**

A coleta de dados foi feita em três etapas:

- a) A aplicação da ficha de admissão com identificação, anamnese, dados vitais e dados antropométricos;
- b) Aplicação da prova de função pulmonar; manovacuometria para coletar as medidas de P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max; o TC6;
- c) Treinamento muscular respiratório do grupo muscular inspiratório.

## **2.3 Detalhamento dos procedimentos**

### **2.3.1 Avaliação geral**

Para iniciar o protocolo de tratamento, os indivíduos foram submetidos a uma avaliação geral, oportunidade em que foram anotados os dados pessoais, anamnese, exame físico e aferição dos dados vitais.

### **2.3.2 Prova de função pulmonar**

Para a avaliação da prova e função pulmonar utilizou-se o espirômetro da marca Koko, calibrado de acordo com a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (12). Realizaram-se três manobras de sopro: volume expiratório final no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF) e CVF/VEF1 e pico de fluxo (PF). Os participantes foram sedestados a noventa graus com o uso do clipe nasal em todas as manobras. Foram realizadas três medidas de cada curva dos volumes supracitados e considerada a melhor delas, sem a prova broncodilatadora.

### **2.3.3 Manovacuometria**

Após as manobras, três resultados da pressão positiva e três resultados da pressão negativa foram observados, levando-se em consideração a melhor manobra entre as pressões positivas e negativas. Mensurou-se a pressão dos músculos inspiratórios e músculos expiratórios (P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max), por meio do dispositivo

manuovacumetro, da marca Murenas e modelo MW, na forma aneroide. A pressão inspiratória máxima (P<sub>I</sub>max) foi medida com esforço inspiratório do paciente; o movimento ocorreu a partir do volume residual, com uma inspiração máxima (valor negativo no aparelho) e a P<sub>E</sub>max foi executada a partir da capacidade pulmonar total; o participante fez o movimento rápido expiratório (valor positivo no aparelho). Os valores obtidos por cada um dos voluntários foram comparados aos valores previstos na população brasileira, conforme a equação usada por Neder, em seu estudo (15).

Para homens:

$$P_{I\max} = -0,8 (\text{idade}) + 155,3 \text{ e } P_{E\max} = -0,83 (\text{idade}) + 165,3$$

Para Mulheres:

$$P_{I\max} = -0,49 (\text{idade}) + 110,4 \text{ e } P_{E\max} = -0,61(\text{idade}) + 115,6$$

Para a execução do teste de sopro utilizou-se um clipe nasal para não haver o escape de ar durante a mensuração das pressões inspiratória e expiratória; o participante permaneceu na posição sentada durante o teste. De acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (12) orienta-se no máximo cinco manobras para cada pressão e o maior valor foi considerado como resultado, respeitando um descanso de no mínimo um minuto entre as manobras.

Para o protocolo de treinamento utiliza-se o dispositivo de carga linear inspiratória, fluxo-independente, encontrado no mercado com nome de Threshold IMT<sup>®</sup>.

A prescrição do TMI foi utilizada no período de seis semanas, com frequência de três vezes na semana, com o tempo de 30 minutos cada sessão, com carga inspiratória de 40% do alcançado na manuovacumetria, com repetição de 5 séries de 10 repetições e com descanso de 2 minutos entre as repetições (18). O ajuste da carga inspiratória de treinamento foi realizado semanalmente através das medidas da P<sub>I</sub>max no manuovacumêtro e se aumentada a força muscular, também era aumentada a carga de treinamento para 40% do valor obtido.

No início e ao final de cada sessão foram coletadas as medidas de PA, SpO<sub>2</sub> e FC, além da ausculta pulmonar. As medidas de P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max foram coletadas semanalmente e ajustadas para 40% novamente. Cada sessão foi constituída como

segue: 5 minutos coleta de dados iniciais, 20 minutos de TMI, através do Threshold IMT e 10 minutos de coleta de dados iniciais e finais.

#### 2.3.4 Teste de Caminhada de Seis Minutos

O teste de caminhada de 6 minutos foi realizado no corredor de 20 metros por 2 metros de largura, em linha reta, na Clínica Escola da Faculdade Patos de Minas. Os participantes foram orientados a caminharem durante 6 minutos, de forma rápida, conforme expressões padronizadas pela *American Thoracic Society* (19,20), tais como: “você consegue!”; “você pode mais!”; “vamos mais rápido!”. Os participantes permaneceram sob monitoração da saturação e frequência cardíaca através de um oxímetro portátil da marca digit JG Morya. Se a saturação periférica de oxigênio caísse abaixo de 80%, o oxigênio era ofertado para alcançar um valor de 92%. Se o indivíduo precisasse descansar ou reduzir a velocidade da caminhada, o teste era interrompido e o cronômetro continuava ligado até o sexto minuto; não obstante, o participante era encorajado a retomar o teste o mais rápido possível. Ao final do teste, a distância percorrida foi anotada. Já a escala de BORG modificada (Anexo C) foi questionada e anotada para sensação de dispnéia, tanto para o início quanto para o final do teste, como indica a normatização brasileira (21).

A distância percorrida no TC6min de cada participante foi comparada aos seus respectivos valores previstos, de acordo com as seguintes fórmulas de predição propostas por (22):

Para Homens

$$DP_{\text{prev}} = (7,57 \times \text{altura}_{\text{cm}}) - (5,02 \times \text{idade}) - (1,76 \times \text{peso}_{\text{kg}}) - 309 \text{ metros}$$

Para Mulheres

$$DP_{\text{prev}} = (2,11 \times \text{altura}_{\text{cm}}) - (2,29 \times \text{idade}) - (5,78 \times \text{peso}_{\text{kg}}) - 667 \text{ metros}$$

$$DP_{\text{prev}} = \text{distância percorrida prevista no TC6min}$$



### 3 ESTATÍSTICA

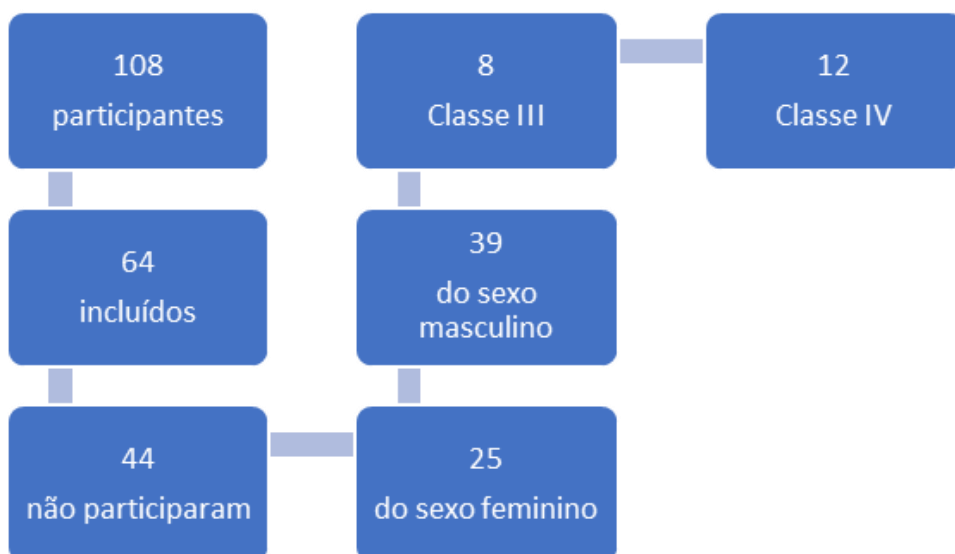
Para a análise estatística foi utilizada a linguagem de programação R em banco de dados tabulado, composto de 63 linhas e 47 colunas; cada variável foi calculada inicialmente como variável numérica e finalizada discriminando a classe variável categórica. Foi utilizado o teste Shapiro-Wilk para calcular o desvio padrão e teste de normalidade, valor mínimo, máximo, mediano e médio e Microsoft excel.

O teste T de hipótese para variáveis numéricas e cálculos descritivos foi considerado o conjunto geral dos dados e variáveis entre pré e pós-aplicação do protocolo de atendimento; na evolução foi calculada a diferença da mínima, máxima, média e mediana entre as classes e no pré e pós aplicação do protocolo de atendimento.

### 4 RESULTADOS

Para o estudo foram selecionados cento e oito participantes; destes, sessenta e quatro indivíduos constituíram e completaram o estudo; trinta e nove eram do sexo masculino e vinte cinco eram do sexo feminino, dentre eles, oito eram da classe funcional III e doze da classe funcional IV.

**Figura 1** - Fluxograma com seleção de pacientes



**Fonte:** próprio autor

A tabela 1 apresenta os valores de Saturação Periférica de Oxigênio, FR, FC, PAS e PAD dos pacientes com ICC classe III; no pré e pós-treino houve um aumento significativo na SAT%; somente a FR mínima não teve alteração e nos demais dados vitais houve uma diminuição significativa das variáveis no pós-treino.

**Tabela 1** - Dados ICC classe III, no pré e pós aplicação do protocolo

	Sat (%) Pré	Sat (%) Pós	FR. Pré	FR. Pós	FC. Pré	FC. Pós	PAS. Pré	PAS. Pós	PAD. Pré	PAD. Pós
<b>Min.</b>	91	94*	11	11	47	41*	105	100*	60	50*
<b>Max.</b>	98	99*	26	22*	90	85*	140	140	90	80*
<b>Mediana</b>	97	98*	19	18*	71	65*	120	110*	77,5	70*
<b>Média</b>	95,90	97,36*	19,1	17,6*	69,59	63,81*	119,31	114,09*	74,3	69,5*
<b>Sd</b>	2,46	1,52*	4,05	3,10*	11,54	11,06*	8,76	9,08*	7,91	8,29*
<b>Sh.W</b>	0,78	0,73*	0,97	0,89*	0,96	0,95	0,88	0,82*	0,86	0,81*
<b>Sh.P</b>	0,00	6,37*	0,83	0,02*	0,54	0,39	0,01	0,00*	0,00	0,00*

\*Valores com significância estatística

Sat%: saturação periférica de oxigênio, FR: frequência respiratória, FC: frequência cardíaca, PAS: pressão arterial sistólica (mmHg), PAD: pressão arterial diastólica (mmHg).

Fonte: Próprio autor

A tabela 2 indica os valores CVF, TC6, PI e PE dos pacientes com ICC da classe III; estes demonstram um aumento significativo das variáveis no pós-treino; a média da CVF não teve alteração no pré e pós-treino; já no TC6 houve um aumento considerável na distância percorrida no pós-treino.

**Tabela 2** - Capacidade Vital Forçada, Teste de Caminhada 6 minutos, Pressão Inspiratória e Pressão Expiratória ICC classe III

	CVF. Pré	CVF. Pós	TC6 Pré	TC6 Pós	PI Pré	PI Pós	PE Pré	PE Pós
<b>Min.</b>	1,5	1,53*	224	245*	-60	-120*	30	83*
<b>Max.</b>	4,57	4,58*	500	562*	-30	-65*	80	130*
<b>Mediana</b>	3	2,97*	337	387*	-50	-100*	57,5	95*
<b>Média</b>	3,01	3,01	348,1	399,0*	-47,5	-99*	57,7	99,5*
<b>Sd</b>	0,84	0,89*	98,0	87,2*	6,85	15,6*	10,5	13,5*
<b>Sh.W</b>	0,97	0,96*	0,89	0,96*	0,89	0,90*	0,95	0,84*
<b>Sh. P</b>	0,83	0,66*	0,02	0,59*	0,02	0,03*	0,36	0,00*

\*Valores com significância estatística

CVF: capacidade vital forçada, TC6: teste de caminhada de seis minutos, PI: pressão inspiratória e PE: pressão expiratória.

Fonte: Próprio Autor

Já na tabela 3 são demonstrados os dados vitais dos pacientes com ICC classe IV, saturação periférica de oxigênio, frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica; os resultados mostram que houve um aumento significativo na saturação periférica, que aumentou no pós-treino e as demais variáveis tiveram uma diminuição significativa.

**Tabela 3 - Dados Vitais ICC classe IV, no pré e pós aplicação do protocolo**

	Sat (%)	Sat (%) pós	FR. pré	FR pós	FC. pré	FC. pós	PAS. pré	PAS. pós	PAD. pré	PAD. pós
<b>Pré</b>										
<b>MIN.</b>	90	95*	12	12	32	50*	100	90*	60	60
<b>Max.</b>	99	99	28	23*	118	88*	160	140*	90	80*
<b>MEDIA</b>	96	98*	20	19*	67	60*	130	120*	80	70*
<b>Média</b>	96,2	98*	19,7	18,3*	72,9	64,3*	124,3	115,8*	77,9	71,8*
<b>Sd</b>	2,21	98,0*	4,33	3,14*	18,6	10,9*	13,0	9,48*	7,49	6,09*
<b>Sh.W</b>	0,85	1,08*	0,96	0,93*	0,91	0,91	0,87	0,80*	0,85	0,77*
<b>Sh. P</b>	8,85	3,39*	0,31	0,01*	0,00	0,00	0,00	7,79*	9,55	2,09*

\*valores com significância estatística

Sat%: saturação periférica de oxigênio, FR: frequência respiratória, FC: frequência cardíaca, PAS: pressão arterial sistólica (mmHg), PAD: pressão arterial diastólica (mmHg).

Fonte: Próprio autor

A tabela 4 apresenta os valores CVF, TC6, PI e PE dos pacientes com ICC da classe IV; houve um aumento significativo das variáveis no pós-treino. O TC6 aumentou significativamente na mediana percorrida pelos participantes; os demais também aumentaram de forma significativa suas variáveis.

**Tabela 4 - Capacidade Vital Forçada, Teste de Caminhada 6 minutos, Pressão Inspiratória e Pressão Expiratória ICC classe IV**

	CVF. Pré	CVF. Pós	TC6 Pré	TC6 Pós	PI Pré	PI Pós	PE Pré	PE Pós
<b>Min.</b>	1,83	1,83	142	146*	-75	-120*	30	50*
<b>Max.</b>	4,69	4,02*	500	491	-30	-42*	118	130*
<b>Mediana</b>	3,01	2,94*	330	376*	-50	-100*	60	100*,
<b>Média</b>	3,06	3,00	341,0	376,4	-48,5	-89,2	64,5	95,5
<b>Sd</b>	0,73	0,68	97,7	98,2	8,82	20,1	22,5	23,4
<b>Sh.W</b>	0,95	0,92	0,94	0,91	0,78	0,86	0,79	0,94
<b>Sh. P</b>	0,07	0,00	0,04	0,004	2,64	0,00	4,05	0,04

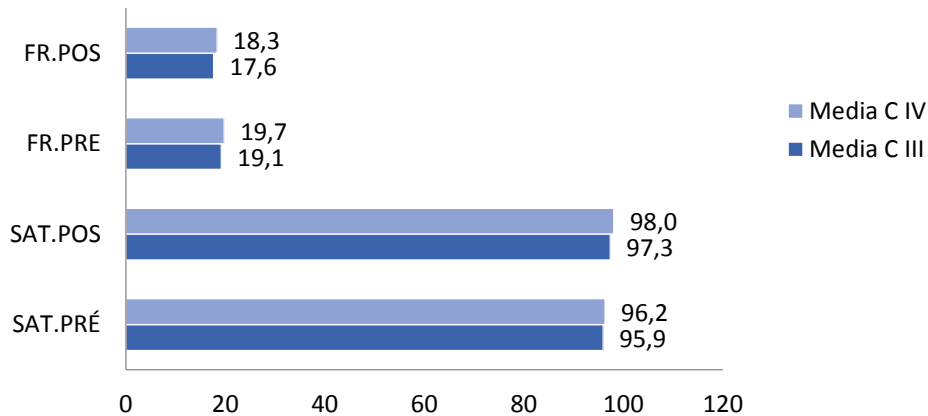
\*Valores com significância estatística

CVF: capacidade vital forçada, TC6: teste de caminhada de seis minutos, PI: pressão inspiratória e PE: pressão expiratória.

Fonte: Próprio Autor

O gráfico 1 indica o comparativo da média no Pós treino dos pacientes com ICC das classes III e IV; o gráfico mostra os valores de Sat, FR, a Classe IV obteve uma melhora significativa no pós- treino.

**Gráfico 1** - Comparativo da média no pós- treino entre as classes III e IV FR e Sat

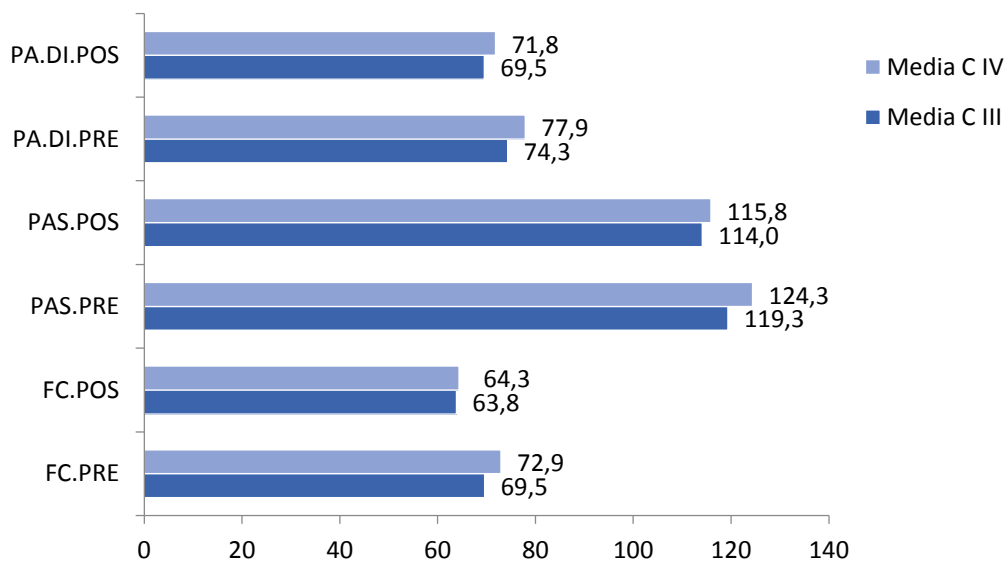


Sat: saturação periférica de oxigênio, FR: frequência respiratória,

**Fonte:** Próprio Autor

O gráfico 2 apresenta o comparativo da média no Pós treino dos pacientes com ICC das classes III e IV; mostra os valores de FC, PAS e PAD; a Classe IV obteve uma melhora significativa no pós- treino.

**Gráfico 2** - Comparativo da média no pós- treino entre as classes III e IV TC6 e CVF

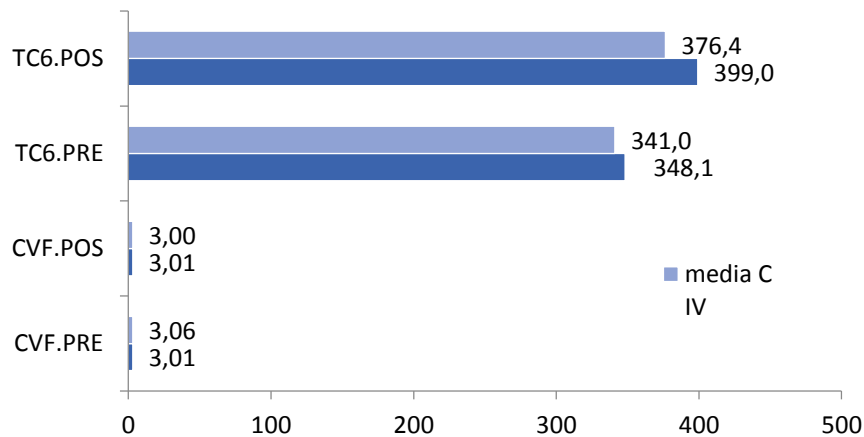


FC: frequência cardíaca, PAS: pressão arterial sistólica (mmHg), PAD: pressão arterial diastólica (mmHg).

**Fonte:** Próprio autor

O gráfico 3 exibe o comparativo da média no pós- treino dos pacientes com ICC das classes III e IV; o gráfico mostra os valores de TC6 e CVF. A classe III obteve uma melhora significativa na no pós- treino no TC6; já na CVF vemos que a classe IV se sobressaiu sobre a classe III.

**Gráfico 3** - Comparativo da média no pós- treino entre as classes III e IV TC6 e CVF.

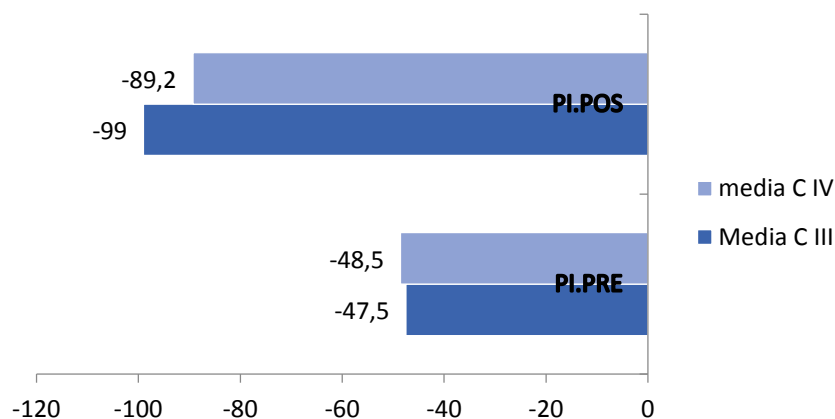


Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6), Capacidade Vital Forçada (CVF)

Fonte: Próprio Autor

O gráfico 4 indica o comparativo da média no pós- treino dos pacientes com ICC das classes III e IV; o gráfico mostra os valores de PI e PE. A Classe III obteve uma melhora significativa na PI e PE no pós- treino.

**Gráfico 4** - Comparativo da média no pós- treino entre as classes III e IV PI e PE

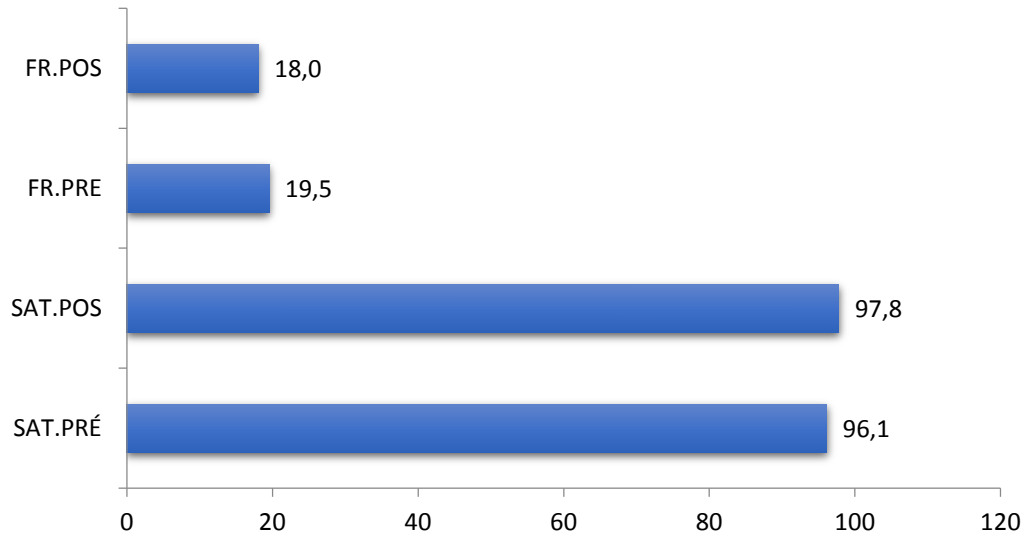


Pressão Inspiratória (PI) e Pressão Expiratória

Fonte: Próprio Autor

O Gráfico 5 exibe o Descritivo total do pré e pós aplicação do protocolo; houve uma melhora significativa da saturação no pós treino.

**Gráfico 5 - Descritivo Total pré e pós FR e Sat**

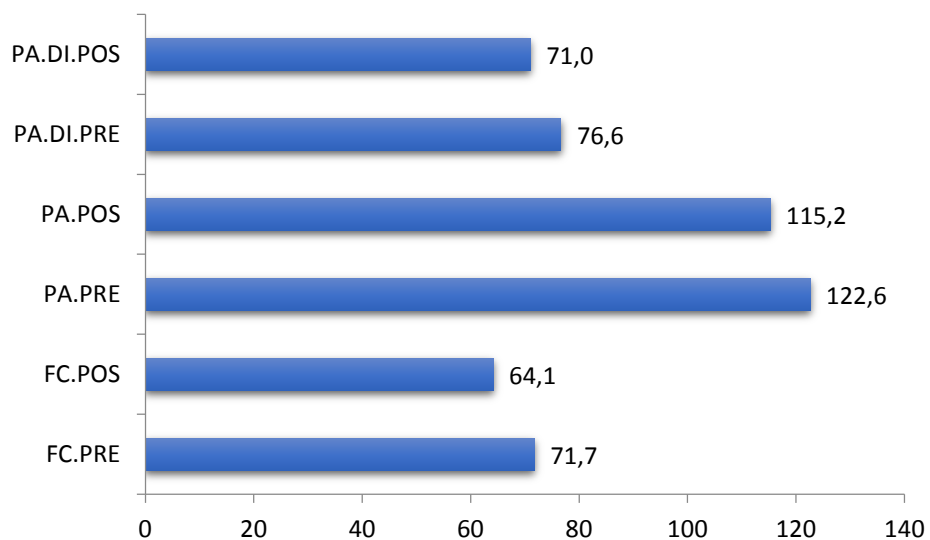


Frequência Respiratória (FR), Saturação (Sat)

**Fonte:** próprio autor

O Gráfico 6 mostra o Descritivo total do pré e pós aplicação do protocolo onde ocorreu uma melhora significativa no pós-treino de todas as variantes.

**Gráfico 6 - Descritivo total pré e pós PAD, PAS e FC**

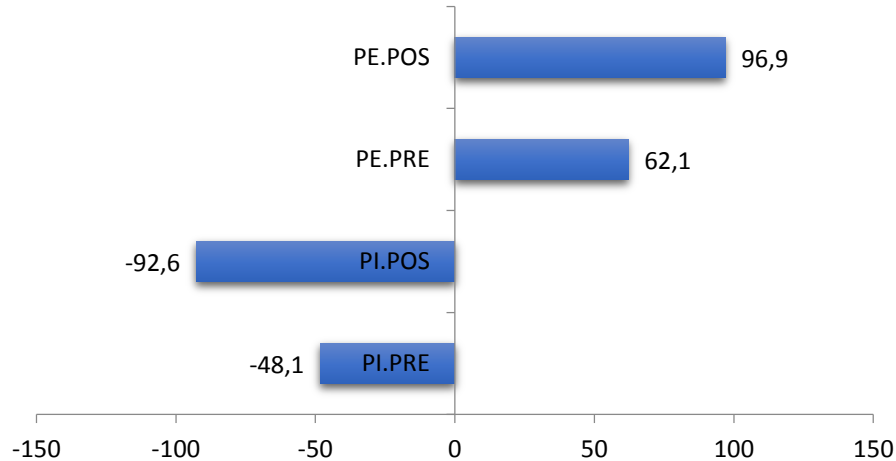


Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial (PA) Frequência Cardíaca (FC)

**Fonte:** Próprio Autor

O Gráfico 7 demonstra o Descritivo total do pré e pós aplicação do protocolo. Percebe-se que houve uma melhora significativa no pós-treino de todas as variantes.

**Gráfico 7 -** Descritivo total pré e pós, PI e PE

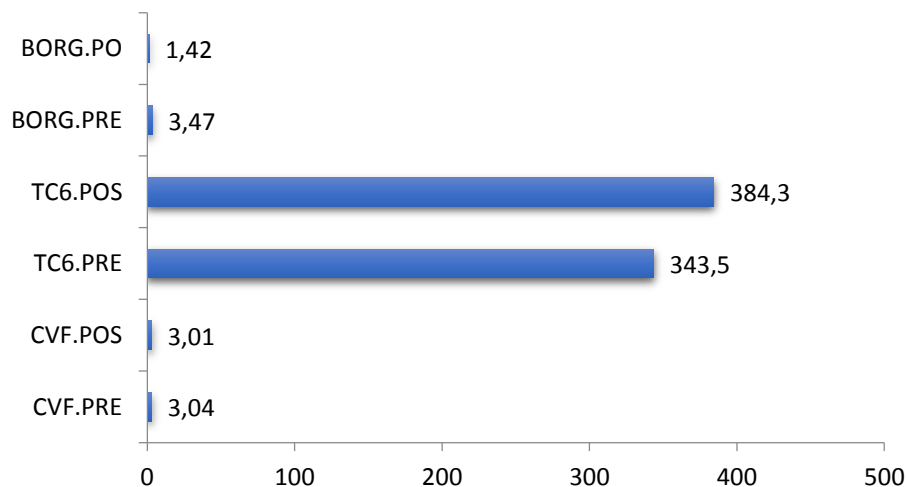


Pressão Inspiratória (PI) e Pressão Expiratória (PE)

Fonte: Próprio Autor

O Gráfico 8 indica o Descritivo total do pré e pós aplicação do protocolo; ocorreu uma melhora significativa no pós-treino de todas as variantes, em especial o TC6, que demonstra que os participantes conseguiram aumentar a distância percorrida por eles após o TMI.

**Gráfico 8 -** Descritivo total pré e pós BORG, TC6 e CVF.



Escala Modificada de BORG (BORG) Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e Capacidade Vital Forçada (CVF)

Fonte: Próprio Autor

## 5 DISCUSSÃO

Capacidade funcional é um termo amplo para explicar a capacidade de um indivíduo em realizar determinadas tarefas e ou atividades que exijam esforço físico, sendo que alguns requisitos seriam a integridade dos sistemas: muscular esquelético, cardiovascular e respiratório. Tratando-se da ICC não se tem um grau de comprometimento certo para cada sistema nem o quanto esse comprometimento venha a afetar o organismo como um todo, ou seja, quanto mais comprometidos os sistemas estiverem, mais a CF do indivíduo estará comprometida (4).

Diante disso, no presente estudo evidencia-se que através dos sintomas dos pacientes com ICC classe III e IV, a capacidade funcional está extremamente comprometida, o que afeta de forma direta a sua qualidade de vida, de convívio social, familiar e trabalhista. Quanto maior a perda de funcionalidade, maior é a classe e maior é a sobrecarga dos sintomas sobre os indivíduos (23).

Os pacientes com ICC apresentam fraqueza nos músculos respiratórios e, conseqüentemente há maior intolerância aos exercícios (24). No presente estudo confirmou-se isso. Quanto mais restrições e limitações do paciente, mais fraqueza dos músculos respiratórios ele terá.

### 5.1 Saturação, Frequência Respiratória, Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Diastólica e Sistólica

A ativação dos Metaborreflexos (MTB) é o sequestro de sangue oxigenado da musculatura periférica e redirecionado para outro lugar; na ICC o sangue é redirecionado ao diafragma; isso leva à desoxigenação periférica, ao aumento da intolerância ao exercício, à dispnéia e fraqueza do paciente (1,25). Diante disso, no estudo vê-se que ao se usar o TMI no tratamento da ICC, tem-se um retardo da fadiga do diafragma e a perfusão de sangue na musculatura periférica melhora, caracterizando a desativação dos MTB inspiratórios após a aplicação do protocolo.

Confirma-se isso ao se comparar os dados da Sat% dos pacientes, entre as classes III e IV presentes nas tabelas 1 e 3; a saturação mínima da classe III passou de 91% para 94% e da classe IV, de 90% para 95% no pós-treino; já a saturação máxima nas tabela 1 e 3 atingiu 99% em ambas as classes. Quando comparada a média entre as classes, a classe IV obteve melhora significativa em comparação



com a classe III, sendo que a classe III chegou a 97% e a classe IV, a 98% ; a média total no pré e pós-treino presente no gráfico 5 demonstra que houve melhora satisfatória da saturação periférica desses pacientes, após seis semanas de TMI. Estudos mostram que quatro semanas de TMI já são capazes de diminuir a ação dos MTB inspiratórios nos pacientes com ICC, melhorando assim a perfusão e a oxigenação dos músculos periféricos (26).

A ativação dos MTB inspiratórios também é a causa do aumento da FC, PAS e PAD. No estudo de Marchese et al. (2020), eles viram que todas as cargas impostas no TMI aumentaram a FC dos participantes (26), diferindo-se do presente estudo que, com a carga menor de 40% no TMI, houve uma diminuição da frequência cardíaca, onde a frequência máxima diminuiu em ambas as classes, conforme demonstrado nas tabelas 1 e 3. Na classe III a frequência máxima era de 90 batimentos por minuto (bpm); no pós-treino ela passa para 85 bpm e na classe IV, a máxima era de 118 bpm no pré-treino; no pós treino vemos que a FC cai para 88 bpm; no comparativo entre as duas classes total gráfico 6 observa-se que a classe IV obteve uma melhora significativa, diminuindo a FC em relação a classe III.

Já em relação à PAD e PAS, a carga maior de 60% também provocou o aumento sustentado das mesmas (26); já no presente estudo a PAD e a PAS diminuíram significativamente. A pressão arterial sistólica (PAS), quando comparada entre as classes nas tabelas 1 e 3, a mínima da classe III passou de 100 mmHg para 60 mmHg e a classe IV, de 100 mmHg para 90 mmHg. Em relação à máxima na classe III não houve alterações. Já a classe IV passou de 160 mmHg para 140 mmHg; comparando o pós treino de ambas, vemos que a PAS da classe IV melhorou de forma significativa no gráfico 2, o que se confirma na média total do pré e pós treino gráfico 6. Já na PAD vemos que houve uma queda igual para as duas classes; na máxima, que foi de 90 mmHg para 80 mmHg, a mínima manteve-se tanto no pré treino como no pós treino da classe IV e na classe III, ela passou de 60 mmHg para 50 mmHg; na PAD vê-se uma melhora significativa na classe III.

A frequência respiratória (FR) mínima presente na tabela 1 e 3, quando comparada entres as classes III e IV não se modificaram, porém, na máxima houve uma redução em ambas as classes, sendo que na classe III a FR passou de 26 respirações por minuto (rpm) para 22 rpm e na classe IV, de 28 rpm para 23 rpm. Em comparação com as duas classes, a IV obteve melhora significativa, mostrando assim que a FR dos pacientes melhorou no pós-treino, contribuindo para uma

melhor oxigenação do paciente e confirmando que a ativação dos MTBs influencia diretamente na Sat, PAD, PAS, FC e FR dos indivíduos e que o TMI ajuda no controle das mesmas.

## **5.2 Capacidade Vital Forçada, Pressão Inspiratória, Pressão Expiratória, Teste de Caminhada 6 minutos e BORG**

Capacidade Vital Forçada é o volume máximo de ar exalado com esforço máximo a partir de uma inspiração máxima e é medida através de um espirômetro de volume ou fluxo; é o teste de função pulmonar mais importante; o fluxo, que é gerado nesse teste é muito sensível na maioria das doenças que afetam o pulmão, porque ela definir o limite de fluxo do indivíduo (12).

Quando essas alterações hemodinâmicas do paciente melhoram, reduz-se também a sobrecarga pulmonar; por isso a capacidade vital forçada tende a subir no pós-treino; a classe III, por ter menos congestão pulmonar que a classe IV tem um melhor resultado, constatando que o treino aumenta a CVF do indivíduo. Quando comparadas uma com a outra, de acordo com o gráfico 3, a Classe III sobressai sobre a classe IV.

Os pacientes com ICC apresentam fraqueza e muitas vezes falência dessas musculaturas; portanto é indispensável que se avalie de forma eficaz a força dessa musculatura. Essa medida se dá através da Pressão Respiratória Máxima (PRM), ou seja, quando o indivíduo faz uma inspiração e expiração máximas, consegue-se mensurar a força dessa musculatura (4).

França, Barreto Filho, Cunha, Silva e Cordeiro (2015) confirmam em seu estudo que a Pressão Inspiratória Máxima (PI<sub>máx</sub>) aumentou após a quarta semana de TMI, sendo que chegou a 8,3% de ganho nessa semana; diz ainda que, com o incremento na força muscular inspiratória após doze semanas de TMI, houve redução na sensação de dispnéia durante as AVDs (27). Já no presente estudo vê-se que após seis semanas de TMI, a PI mínima presente na tabela 2 e 4 no pós-treino da classe III subiu de - 60 cm/H<sub>2</sub>O para -120 cm/H<sub>2</sub>O e da classe IV, de - 75 cm/H<sub>2</sub>O para -120 cm/H<sub>2</sub>O; Quando comparada a média total no gráfico 7 entre as duas classes, a classe IV obteve um melhor resultado em relação a classe III. Diante disso vê-se que o TMI aumentou significativamente a força dos músculos respiratórios desses pacientes.

Portanto a P<sub>Imáx</sub> está intimamente ligada à fraqueza dos músculos respiratórios, em especial o diafragma. Esquível, Cordeiro, Borges, Rocha, Calmon e Ribeiro (2017) fizeram essa constatação em um estudo com carga de 60% da P<sub>Imáx</sub>; pôde-se observar que a espessura do diafragma aumentou após quatro semanas de treino; em outro estudo observaram que houve alterações na arquitetura dos músculos inspiratórios, melhorando assim a eficiência da musculatura, aumentando a P<sub>Imáx</sub> dos indivíduos (1).

Em relação à pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) como na PI, houve um aumento em ambas as classes presente nas tabela 2 e 4, onde a classe III passou de 30 cm/H<sub>2</sub>O para 83 cm/H<sub>2</sub>O e na classe IV, 30cm/H<sub>2</sub>O para 50 cm/H<sub>2</sub>O no pós-treino; no descritivo total, no Gráfico 7 houve melhora significativa no pós TMI. França, Barreto Filho, Cunha, Silva, Cordeiro (2015) observaram que após 4 semanas de TMI a PE<sub>máx</sub> aumentou em 10,0% entre a primeira e a última avaliação com o Manovacuômetro, o que reforça que o TMI ajuda no ganho de força muscular respiratória (27).

Ao se aprimorar a força muscular respiratória e aumentar a P<sub>Imáx</sub> e PE<sub>máx</sub>, conseqüentemente há uma melhora da hemodinâmica e oxigenação periférica desses indivíduos. Por isso, quando é mencionado o TC6 vê-se que houve um aumento da distância percorrida em ambas as classes, o que é observado na tabela 2 e 4; devido ao aumento da força e à remissão dos sintomas. França, Barreto Filho, Cunha, Silva, Cordeiro (2015) também encontraram dados semelhantes em seu estudo de caso, onde demonstraram que a distância percorrida aumentou no pós-treino, com um ganho de 97 metros de distância percorrida, chegando a 22,7% de ganho (27). Comparando a média entre as classes no gráfico 3, do presente estudo, foi possível ver que a classe III sobressaiu em relação à classe IV; já quando comparados o pré e pós-treino no gráfico 8, percebe-se que após as seis semanas de TMI os participantes aumentaram a distância percorrida.

Ulbrich, Schmitt Netto, Angarten, Marques, Sties e Carvalho (2013) encontraram resultados semelhantes em seu estudo, onde a distância percorrida de cada participante chegou a 520 metros, (5). Isso demonstra que o TMI aumenta a força dos músculos inspiratórios e a hemodinâmica do paciente. Assim, com os músculos esqueléticos bem perfundidos e oxigenados, a redução dos sintomas e a CF melhoram significativamente e o paciente torna-se autoconfiante, mais disposto para realizar suas AVDs e socializar.

Esquível, Cordeiro, Borges, Rocha, Calmon e Ribeiro (2017) encontraram resultados semelhantes no seu estudo. Ao se avaliar a dispnéia na escala de BORG, ao se aplicar um protocolo de alta intensidade, percebeu-se que a sensação de dispnéia reduziu após o TC6 (1). Nesse estudo, com a remissão dos sintomas, a escala de BORG apresenta melhora, conforme o gráfico 8, mostrando o quanto a dispnéia influencia na CF do indivíduo. Pode-se ver no gráfico 2 que no pré TMI os participantes tinham mais dispnéia; já no pós TMI a sensação de dispnéia caiu em mais de 50%, quando foi avaliada a escala de BORG modificada.

## 6 CONCLUSÃO

Os dados coletados no estudo mostram que o Treino Muscular Inspiratório tem eficácia no tratamento da ICC, melhora a Capacidade Funcional do paciente e reduz os sintomas que os incapacitam de realizar suas Atividades de Vida Diária e socialização. Devido à classe mais avançada, exacerbações de sintomas e prognóstico sombrio, esses pacientes têm uma alta taxa de dependência. Por isso há necessidade de uma terapia que os ajude a retornar de forma segura e eficaz ao seu cotidiano. Dessa forma, o TMI apresenta-se como uma estratégia de tratamento para esses pacientes. No entanto, há necessidade de mais estudos com cargas semelhantes para que se possam elucidar os mecanismos fisiopatológicos e trazer mais benefícios a esta população.

## REFERÊNCIAS

1. Esquível MS, Cordeiro ALL, Borges DL, Rocha D, Calmon P, Ribeiro GS. O efeito do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca crônica. Resc. [Periódico na internet]. 2017 [acesso em 11 mar 2020];07(2):50-8. Disponível em: <https://www.rescceafi.com.br/vol7/n2/artigo%2005%20pag%2050-61.pdf>
2. Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Clausell NO, Albuquerque DC, Rassi S, et al. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. Arq Bras Cardiol. [Periódico na internet]. 2018 [acesso em 11 abr 2020];111(3):436-539. Disponível em: <https://search.scielo.org/q=O+efeito+do+treinamento+muscular+inspirat%C3%B3rio+em+pacientes+com+insufici%C3%A2ncia+card%C3%ADaca+Cr%C3%B4nica&lang=pt&count=15&from=0&output=site&sort=&format=summary&fb=&page=1&q=Diretri>

z+Brasileira+de+Insufici%C3%Aancia+Card%C3%ADaca+Cr%C3%B4nica+e+Aguda&lang=pt&page=1.

3. Consolim-Colombo FM, Saraiva JFK, Izar MO. Tratado de cardiologia. SOCESP-Sociedade de cardiologia do estado de São Paulo. [Livro da internet]. São Paulo: Manole; 2019 [acesso em 26 abr 2020];4:860-862. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520438657/cfi/0!4/2@100:0.00>
4. Nogueira IDB, Nogueira PMAS, Vieira RHG, Souza RJS, Coutinho AE, Ferreira GMH. Capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida na insuficiência cardíaca. Rev Bras Med Esp. [Periódico na internet]. 2017 [acesso em 11 mar 2020]; 23(3):184-88. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbme/v23n3/1517-8692-rbme-23-03-00184.pdf>
5. Albuquerque DC, Souza Neto JD, Bacal F, Rohde LEP, Bernardez-Pereira S, Berwanger O, et al. Registro brasileiro de insuficiência cardíaca: aspectos clínicos, qualidade assistencial e desfechos hospitalares. Arq Bras Cardiol. [Periódico na internet]. 2015 [acesso em 12 abr 2020];104(6):433-42. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/abc/2015nahead/pt\\_0066-782X-abc-20150031.pdf](https://www.scielo.br/pdf/abc/2015nahead/pt_0066-782X-abc-20150031.pdf)
6. Pereira-Barretto AC, Canesin MF, Oliveira Junior MT, Gualandro DM, Nazima WI, Simões MV. Suporte avançado de vida em insuficiência cardíaca crônica consultório. 2. ed. São Paulo: Manole; 2015.
7. Ulbrich AZ, Schmitt Netto A, Angarten VG, Marques T, Sties SW, Carvalho T. Functional capacity as a predictor of quality of life in heart failure. Fisioter Mov. [Periódico na internet]. 2013 [acesso em 22 abr 2020];26(4):845-53. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-1502013000400013&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-1502013000400013&script=sci_abstract)
8. Plentz RDM, Sbruzzi G, Ribeiro RA, Ferreira JB, Dal Lago P. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: metanálise de estudos randomizados. Trials Arq Bras Cardiol. [Periódico na internet]. 2012 [acesso em 18 ago 2020];99(2):762-71. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2012001100011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2012001100011)
9. Jaenisch RB, Hentschke VS, Quagliotto E, Cavinato PR, Schmeing LA, Xavier LL, et al. Respiratory muscle training improves hemodynamics, autonomic function, baroreceptor sensitivity, and respiratory mechanics in rats with heart failure. J Appl Physiol. [Periódico na internet]. 2011 [acesso em 13 abr 2020];111:1664-70. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21903877/>
10. Laoutaris ID, Adamopoulos S, Manginas A, Panagiotakos DB, Cokkinos DV, Athanasios. Inspiratory work capacity is more severely depressed than inspiratory muscle strength in patients with heart failure: novel applications for inspiratory muscle training. Int. J Cardio. [Periódico na internet]. 2016 [acesso em 10 abr 2020]; 221:622-26. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27420588/>
11. Smart NA, Giallauria F, Dieberg G. Eficácia do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca crônica: revisão sistemática e

- metanálise. *Int J Cardio*. [Periódico na internet]. 2013 [acesso em 10 abr 2020];167(4):1502-07. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2012001100011](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2012001100011)
12. Pereira CAC. Espirometria. [suplemento]. *J Bras Pneumol*. [Periódico na internet]. 2002 [acesso em 5 nov 2020];28:1-75. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27420588>
13. Bessa EJC, Lopes AJ, Rufino RA. Importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ*. [Periódico na internet]. 2015 [acesso em 10 set 2017];24(1):37-41. Disponível em: <http://sopterj.com.br/profissionais/revista/2015/n01/10.pdf>
14. Sarmiento GJV. *Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas*. 3. ed. São Paulo: Manole; 2010.
15. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. [Periódico na internet]. 1999 [acesso em 12 abr 2020];32(6):719-27. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-879X1999000600007&lng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X1999000600007&lng=en)
16. Topin NM, Matecki S, Bris SL, Rivier F, Echenne B, Prefaut C, Ramonatxo M. Dose-dependent effect of respiratory muscle training in children with duchenne muscular dystrophy. *Neuro Mus Disord*. [Periódico na internet]. 2002 [acesso em 10 abr 2020];12(6):576-83. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12117483/>
17. Petrof BJ. The molecular basis of activity-induced muscle injury in duchenne muscular dystrophy. *Mol Cell Biochem*. [Periódico na internet]. 1998 [acesso em 10 abr 2020];179:111-23. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9543354/>
18. Palau P, Dominguez E, Nunez E, Schmid JP, Vergana P, Ramon JM, et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *Eur J Prev Cardiol*. [Periódico na internet]. 2014 [acesso em 13 abr 2020];21(12):1465-73. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23864363/>
19. ATS COMMITTEE on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. [Periódico na internet]. 2002 [acesso em 12 abr 2020];166(1):1-7. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
20. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. [Periódico na internet]. 2002 [acesso em 12 abr 2020];166(1):111-17.
21. Britto RR, Sousa LAP. Six minute walk test - a Brazilian Standardization. *Fisioter Mov*. [Periódico na internet]. 2006 [acesso em 12 abr 2020];19(4):49-54. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p>

&nextAction=lnk&exprSearch=469101&indexSearch=ID

22. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. [Periódico na internet]. 1998 [acesso em 12 abr 2020];158:1384-87. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9817683/>

23. Kurogi EM, Butcher RCGS, Salvetti MG. Relationship between functional capacity, performance and symptoms in hospitalized patients with heart failure. *Rev Bras Enferm*. [Periódico na internet]. 2020 [acesso em 02 out 2020];73(4):1-7. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1101525>

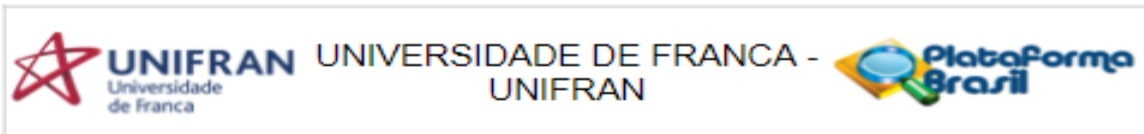
24. Bosnak-Guclu M, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Tulumen E, Aytemir K, et al. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca. *Med Respir*. [Periódico na internet]. 2011 [acesso em 05 nov 2020];11(105):1671-81. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611111001636#:~:text=The%20IMT%20improves%20functional%20capacity,effectively%20in%20pulmonary%20rehabilitation%20programs>

25. Ribeiro JP, Chiappa GR, Callegaro CC. Contribuição da musculatura inspiratória na limitação ao exercício na insuficiência cardíaca: mecanismos fisiopatológicos. *Ver Bras Fisioter*. [Periódico da internet]. 2012 [acesso em 17 nov 2020];4(16):261-7. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v16n4/pt\\_aop028\\_12.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v16n4/pt_aop028_12.pdf)

26. Marchese LD, Chermont S, Warol D, Oliveira LB, Pereira SB, Quintão M, et al. Estudo controlado das alterações hemodinâmicas centrais de uma sessão de exercício inspiratório com diferentes cargas na insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. [Periódico na internet]. 2020 [acesso em 17 nov 2020];114(4):656-63. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abc/v114n4/0066-782X-abc-114-04-0656.pdf>

27. França NC, Barreto Filho AS, Cunha EC, Silva CMS, Cordeiro ALL. Efeitos do treinamento muscular inspiratório associado ao aeróbico na capacidade funcional em pacientes com insuficiência cardíaca crônica: relato de caso. *Revis Pesq Fisioter*. [Periódico na internet]. 2015 [acesso em 17 nov 2020];5(2):108-13. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/572>

## Anexo A – Parecer de provação do CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Relação do treino muscular respiratório com a capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com insuficiência cardíaca classe III e IV

**Pesquisador:** Carla Cristina Ferreira de Andrade

**Área Temática:**

**Versão:** 5

**CAAE:** 15397219.0.0000.5495

**Instituição Proponente:** Universidade de Franca

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.054.149

#### Apresentação do Projeto:

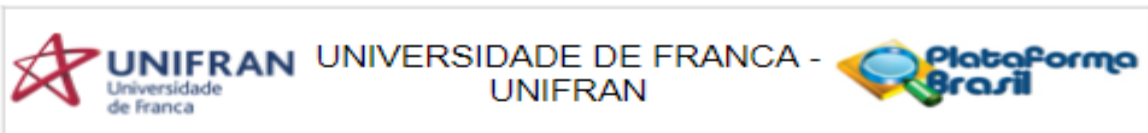
A Insuficiência Cardíaca Congestiva é um importante problema de saúde pública, visto que é causa crescente de morbimortalidade, afetando cerca de 2% da população ao redor do planeta. É também apontada como a primeira causa cardiovascular de hospitalização, em âmbito brasileiro. A reabilitação cardíaca, realizada por meio de exercícios, caracteriza-se como uma intervenção abrangente estruturada. No entanto, o treino muscular respiratório poderia favorecer a qualidade de vida destes indivíduos. O estudo desta patologia auxilia sua compreensão, sugerindo-se tratamento através do treinamento muscular respiratório, para indivíduos elencados na classe III e IV. O objetivo geral da pesquisa concentra-se em avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes portadores de ICC Classe III e IV correlacionando com qualidade de vida, capacidade funcional e função pulmonar. O estudo será tipo intervencional, constituído por uma amostra consecutiva de pacientes portadores de ICC da classe funcional III e IV, segundo a NYHA, de ambos os sexos, em acompanhamento ambulatorial com cardiologistas de hospital privado e serviço público municipal de Patos de Minas/MG. Por ser escasso na literatura de aplicação de todos esses instrumentos de pesquisa e avaliação de impactos do mesmo, o presente trabalho faz-se importante para manejo dessa classe por profissionais.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:** Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na capacidade funcional

**Endereço:** Av. Dr.Armando Salles de Oliveira, 201  
**Bairro:** Parque Universitário **CEP:** 14.404-600  
**UF:** SP **Município:** FRANCA  
**Telefone:** (16)3711-8904 **Fax:** (16)3711-8829 **E-mail:** cepe@unifran.edu.br





Continuação do Parecer: 4.054.149

e na qualidade de vida em portadores de ICC Classe III e IV da cidade de Patos de Minas/MG.

**Objetivo Secundário:** Nos portadores de ICC de classe III e IV espera-se verificar os objetivos específicos:- Investigar os valores da função pulmonar,- Avaliar a força dos músculos respiratórios,- Analisar o teste de caminhada de 6' (TC6'),- Verificar a associação do questionário de qualidade de vida, Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire – MLHFQ, com o TC6'e com as variáveis pulmonares,- Correlacionar a força muscular respiratória com o questionário MLHFQ e o TC6.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** Todos os participantes que não sentirem bem e/ou relatarem algum desconforto como dispneia, vertigem, síncope, tosse persistente ou mesmo apresentarem alteração da pressão arterial ou até mesmo em caso de parada cardiorrespiratória, terão assistência na clínica escola através da equipe de socorristas; técnico de enfermagem, enfermeiro, biomédico e fisioterapeuta; estes últimos com curso de ACLS(Suporte Avançado de Vida em Cardiologia). A clínica escola possui em carrinho de urgência com medicações, cardiodesfibrilador DEA, monitor osciloscópio, ambú com máscara e saco reservatório, oxigenoterapia. Em caso de instabilidade hemodinâmica os participantes serão encaminhados ao Hospital Vera Cruz que participa da pesquisa com carta de anuência em anexo, e pacientes advindos do setor público; serão encaminhados para o serviço municipal de saúde de urgência e emergência de Patos de Minas, Unidade de Pronto Atendimento – UPA como consta anuência em anexo. Reitero que a clínica escola já recebe pacientes que necessitam de cuidados especializados e a mesma possui equipamentos de primeiros socorros, garantindo o tempo de chegada do serviço de atendimento municipal de urgência(SAMU).  
**Benefícios:** Espera-se que os resultados deste estudo possam fornecer uma qualidade de vida de excelência, melhorar a sensação de dispneia, favorecer a capacidade funcional, originando-se um novo seguimento aos serviços de saúde na condução dos casos de indivíduos classe III e IV da IC.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Vide item Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

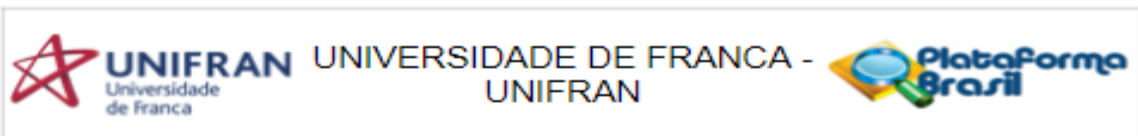
**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide item Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações.

**Recomendações:**

Por ser uma TESE DE DOUTORADO, considera-se essa a linguagem correta para uso nos termos de anuência emitidos pela pesquisadora, e não TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, que é correto

**Endereço:** Av. Dr.Armando Salles de Oliveira, 201  
**Bairro:** Parque Universitário **CEP:** 14.404-600  
**UF:** SP **Município:** FRANCA  
**Telefone:** (16)3711-8904 **Fax:** (16)3711-8829 **E-mail:** cepe@unifran.edu.br



Continuação do Parecer: 4.054.149

quando a pesquisa é direcionada para graduação.

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

Não há óbices éticos para a realização da pesquisa. Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O parecer do relator foi acatado, projeto aprovado. O relatório final deverá ser entregue até a data especificada no cronograma. Que continuem sendo cumpridas as determinações da Resolução CNS 466/12, na realização da pesquisa.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1373573.pdf	04/05/2020 14:50:22		Aceito
Outros	CarlaAndradeCARTARESPPOSTA.docx	04/05/2020 14:48:59	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	04/05/2020 14:48:11	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAODOSPESQUISADORES.doc	04/05/2020 14:47:27	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	CarlaAndradeTCLENOVO.doc	04/05/2020 14:45:48	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	04/05/2020 14:41:26	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Brochura Pesquisa	BrochuraCorreto.docx	04/05/2020 14:41:00	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ANUENCIAVERAAtualizado.pdf	04/05/2020 14:38:37	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AnuenciaPrefeituraATUALIZADA.pdf	04/05/2020 14:37:54	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AnuenciaFPMAtualizado.pdf	04/05/2020 14:35:48	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostodois.pdf	04/09/2019 17:44:22	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	10/06/2019 09:09:12	Carla Cristina Ferreira de Andrade	Aceito

Endereço: Av. Dr.Armando Salles de Oliveira, 201  
 Bairro: Parque Universitário CEP: 14.404-600  
 UF: SP Município: FRANCA  
 Telefone: (16)3711-8904 Fax: (16)3711-8829 E-mail: cepe@unifran.edu.br



Continuação do Parecer: 4.054.149

**Situação do Parecer:**  
Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**  
Não

FRANCA, 28 de Maio de 2020

---

**Assinado por:**  
**Teresa Cristina Martins Leite Imada**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Dr.Armando Salles de Oliveira, 201  
**Bairro:** Parque Universitário **CEP:** 14.404-600  
**UF:** SP **Município:** FRANCA  
**Telefone:** (16)3711-8904 **Fax:** (16)3711-8629 **E-mail:** cepe@unifran.edu.br

**ANEXO B - Ficha de avaliação**

UNIVERSIDADE DE FRANCA - UNIFRAN  
PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

**FICHA DE AVALIAÇÃO**

Nome: ..... Idade: .....  
 Diagnóstico: ..... Médico: .....  
 Endereço: ..... Fone: .....  
 Profissão: ..... Peso: ..... Altura: .....  
 IMC: ..... Sexo: ..... Data: .....

**ANAMNESE**

Q.P. ....  
 .....  
 H.M.P. ....  
 .....  
 .....  
 H.M.A. ....  
 .....  
 .....

Medicamentos atuais: .....  
 Doenças associadas: Diabetes Hipertensão Coronariopatia Outras: .....  
 Antecedentes familiares: Bronquite Asma Rinite Outros:

Vícios: Fumante ( ) Sim ( ) Não

Se sim: Quanto tempo? ..... Se não: Já fumou antes?

Quantos cig./dia?..... Período:..... Quanto tempo parou: ..... Quantos cig./dia?.....

**EXAME FÍSICO**

FCrepouso: .....bpm FRrepouso: .....rpm  
 Fcmax.prev: .....bpm PAreposo: .....mmHg  
 Tosse: ( ) Presente ( ) Ausente Secreção: ( ) Presente ( ) Ausente  
 Dispneia: ( ) Presente ( ) Ausente  
 Tipo de Secreção: .....  
 ( ) em repouso ( ) em esforço  
 Ausculta Pulmonar: .....  
 Manuovacuumetria: PI máx: ..... PEmáx: .....  
 Saturação: .....  
 Dados da espirometria: .....  
 .....

**ANEXO C -Escala de Borg CR 10 modificada**

0	NENHUMA
0,5	EXTREMAMENTE LEVE
1	MUITO LEVE
2	LEVE
3	MODERADA
4	
5	INTENSA
6	
7	MUITO INTENSA
8	
9	
10	EXTREMAMENTE INTENSA

**ENDEREÇO DE CORRESPONDÊNCIA****Autor Orientando:**

Gisele Luiza Costa

Endereço: Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira, 1220, Cristo Redentor - Patos de Minas MG - CEP: 38700-156

Tel.: 3818-2300

Email: luizagisele08@gmail.com

**Autor Orientador:**

Carla Cristina Ferreira de Andrade

Endereço: Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira, 1220, Cristo Redentor - Patos de Minas MG - CEP: 38700-156

Tel.: 3818-2300

Email: carla.andrade@faculdadepatosdeminas.com.br

## DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desse trabalho por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Patos de Minas, 09 de dezembro de 2020.

---

Gisele Luiza Costa

---

Carla Cristina Ferreira de Andrade