

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

**GABRIELA FONSECA ALVES**

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA QUALIDADE DE  
VIDA DE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

**PATOS DE MINAS  
2020**

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

**GABRIELA FONSECA ALVES**

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA QUALIDADE DE  
VIDA DE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

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: Profa. Ma. 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

**GABRIELA FONSECA ALVES**

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA QUALIDADE DE  
VIDA DE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

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

Examinadora 1: Profa. Dra. Mariane Fernandes Ribeiro  
Faculdade Patos de Minas

Examinadora 2: Profa. Ma. Fabiana Cury Vianna  
Faculdade Patos de Minas



**ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO, APRESENTADO POR  
GABRIELA FONSECA ALVES  
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:

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA QUALIDADE DE  
VIDA DE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

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)

GABRIELA FONSECA ALVES

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

Profa. Ma. Carla Cristina Ferreira de Andrade  
**Orientador**

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

Profa. Dra. Mariane Fernandes Ribeiro  
**Examinador 1**

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

Profa. Ma. Fabiana Cury Vianna  
**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**

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

Profa. Dra. Luciana de Araújo Mendes Silva  
**Docente Responsável pela Disciplina de TC do Curso de Graduação em Fisioterapia**

**DEDICO** este trabalho aos profissionais da área da saúde, em especial aos fisioterapeutas e aos pacientes, para que melhorem sua qualidade de vida frente à patologia estudada e descrita nessa pesquisa, que são a verdadeira motivação desse trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo, por ter me concedido a vida, por eu ter saúde e força para correr atrás dos meus objetivos e dos meus sonhos.

À minha orientadora, professora Ma. Carla Andrade, por quem tenho uma admiração enorme; gratidão pelos conhecimentos compartilhados, que farão parte da minha formação acadêmica e da minha vida profissional; minha gratidão por sua amizade.

Aos meus pais, José Alves e Oneida, que são minha vida, por sempre acreditarem em mim, abrindo portas para minha passagem, impulsionando-me em meu sonho. Foram inúmeros os sacrifícios que vocês fizeram por mim. Isso só me fortaleceu e fez-me seguir em frente. Quantas vezes chorei e pensei em desistir de tudo e vocês sempre motivando-me a buscar o meu melhor. Obrigada, papai e mamãe, pelo amor incondicional e por tudo que vocês já fizeram e fazem por mim. Amo muito vocês, infinitamente. Tenho muito orgulho de dizer que sou filha de vocês e que essa conquista é nossa.

Ao meu querido e amado esposo Vagner, por ser tão importante na minha vida. Sempre ao meu lado, elevando-me, fazendo-me acreditar que posso mais do que imagino. Devido ao seu companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e, principalmente amor, meus agradecimentos. Obrigada, meu amor, por ter feito do meu sonho o nosso sonho; foram muitos os sacrifícios! Quantas vezes ficou acordado junto comigo, ajudou-me nos trabalhos, a estudar para prova, sendo minha cobaia em todas as práticas. Obrigada por tudo, meu amor. Saiba que o amo hoje, o amarei amanhã e o amarei o resto da minha vida.

À minha vizinha Maria das Graças, que é uma guerreira e está contando os dias para chegar o dia da minha formatura. Obrigada vizinha, por tudo que a senhora ensinou-me. Amo-a muito.

Ao meu vovô Antônio (*in memorian*), que é a estrelinha mais linda e brilhante do céu... o seu sonho era ver-me de branquinho e formada, o que agora se concretizará. Obrigada, vovô, por todos os seus ensinamentos e por acreditar em mim na luta da sua vida, até o último momento. Sua neguinha ama-o muito!

Aos meus avós Valdivino (*in memorian*), e Maria Dalci (*in memorian*), gratidão. Sinto tanta saudade de vocês! Tanta que meu peito dói e meus olhos enchem-se de lágrimas. Vocês hoje estão junto do nosso senhor Jesus Cristo,

olhando e cuidando sempre de nós. Tenho certeza de que nesse momento vocês estão muito orgulhosos de mim. Obrigada vizinha, por sempre ter cuidado tão bem de mim. Amo muito vocês; de sua nega preta.

Aos demais familiares, pelo apoio e admiração. Sei estão sempre torcendo por mim.

À Clínica Medic Imagem Diagnósticos, em especial à coordenadora Luciane e Dra. Ana, minha gratidão pelas oportunidades que me foram dadas para que eu pudesse continuar seguindo com o meu sonho.

Aos meus colegas da Clínica Medic Imagem Diagnósticos, de forma especial, ao meu amigo Flavinho, obrigada por sempre incentivar-me a buscar o meu melhor. À minha colega e madrinha Mariene, por ajudar-me e apoiar-me; obrigada pela confiança. Ao Dr. Júlio César e à sua esposa Fernanda, por sempre confiarem em mim e apoiarem-me no momento em que eu mais precisei. Ao Dr. Nakao, por motivar-me a ser melhor cada dia mais. A Dra. Lumena, por todo carinho; obrigada por acreditar no meu potencial. Ao Dr. Victor Boaventura, por sempre se interessar pelas minhas histórias e sempre perguntar-me: “E aí, Gabi, como estão os estágios?” Muito obrigada por confiarem e acreditarem em mim.

À Faculdade Patos de Minas, de forma especial ao meu coordenador, Prof. Me. Raphael Cezar Carvalho Martins, aos meus professores Carol, Mari, Fabi, Alex, Diniz, Luciana, Tati, por dividirem comigo o conhecimento de vocês.

À minha amiga Gisele, por estar sempre ao meu lado; minha colega, minha dupla, amiga minha, minha irmã de coração, presente que a fisioterapia ofereceu-me.

À minha amiga Cláudia, por sempre darmos as melhores risadas no estágio, mesmo no dia em que estávamos cansadas; mesmo assim, sempre sorrindo. Obrigada, Claudinha, pela sua amizade e apoio; você que sempre me diz: “Só você mesma, Gabi!”

Às minhas colegas de sala, Camila, Nayara, Laíse, Brenda, Sheila, minha gratidão. Afinal foram cinco anos compartilhando de conhecimentos, e agora seremos colegas de profissão. Gratidão por ter conhecido cada uma de vocês. Contem sempre comigo.

*Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.*

Charles Chaplin



## **EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA QUALIDADE DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

### **EFFECTS OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON QUALITY OF LIFE OF INDIVIDUALS WITH HEART FAILURE**

Gabriela Fonseca Alves<sup>1</sup>

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

#### **RESUMO**

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica caracterizada por uma disfunção cardíaca, que ocasiona suprimento sanguíneo inadequado para atender às necessidades metabólicas tissulares. Como consequência, ocorrem crescentes limitações físicas, psicológicas e sociais, as quais dificultam a realização das atividades cotidianas e da qualidade de vida. O treinamento muscular inspiratório (TMI) vem como um recurso benéfico que pode diminuir os sintomas de pacientes com IC, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos. O TMI pode ser realizado tanto com o Threshold IMT ou Manovacuômetro, ajudando na expansão da caixa torácica, melhorando assim o desconforto respiratório e a circulação de oxigênio nos tecidos desses pacientes, sendo inserido isoladamente ou combinado com exercícios, a fim de melhorar tanto a fraqueza muscular, como a dispneia. O objetivo desse estudo é avaliar os efeitos do TMI na melhora da qualidade de vida de portadores de insuficiência cardíaca das classes funcionais III e IV. Trata-se de um ensaio clínico, constituído por uma amostra consecutiva de 64 indivíduos, com insuficiência cardíaca nas referidas classes, de ambos os sexos, com idade de 57 a 80 anos e com no mínimo um ano de seguimento clínico. O treinamento muscular inspiratório foi realizado através do Threshold IMT, ocorreu com a seguinte prescrição: três vezes por semana, 30 minutos com carga de treinamento de 40% da pressão inspiratória máxima, com cinco séries de 10 repetições e descanso de um a dois minutos entre as séries. Esse estudo obteve um número maior de portadores de insuficiência cardíaca de classe funcional IV, que é a fase mais grave e incapacitante da doença, e por isso sua importância. Observa-se que o TMI melhorou significativamente a qualidade de vida dos indivíduos portadores de IC classes III e IV; obteve-se melhora na distância percorrida no TC6, melhora na força muscular, e no esforço ao realizar-se o exercício avaliado pela escala de Borg, após o TMI. Essa pesquisa sugere que o tratamento com treinamento muscular inspiratório proporcionou uma melhora significativa na qualidade de vida dos indivíduos portadores de insuficiência

---

<sup>1</sup>Graduanda em Fisioterapia pela Faculdade Patos de Minas (FPM). gabifonsecaalves@yahoo.com.br

<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

cardíaca, pertencentes às classes funcionais III e IV, podendo ser uma intervenção adicional em pacientes com IC. No entanto, há necessidade de mais estudos com a classe funcional III e IV e carga de treinamento similar ao presente estudo, mostrando assim o potencial benefício do TMI nesta população.

**Palavras-chave:** Insuficiência cardíaca. Qualidade de vida. Treinamento muscular inspiratório. Fisioterapia.

### ABSTRACT

Heart insufficiency (HI) is a clinical syndrome characterized by a cardiac dysfunction, which causes inappropriate blood supply to attend the metabolic tissue needs. Consequently, increasing physical, psychological and social limitations occur, making it difficult to carry out daily activities and quality of life. Inspiratory muscle training (IMT) comes as a beneficial resource that can decrease the symptoms of HI patients, improving the quality of life of the individuals. The IMT can be performed either with the Threshold IMT or with the Manovacuumeter, helping in the expansion of the chest cavity, improving respiratory discomfort and the oxygen circulation in the tissues of these patients, being inserted alone or agreed with exercises, in order to improve both the weakness muscle, such as dyspnea. The aim of this study is to evaluate the effects of IMT on improving the quality of life of patients with heart insufficiency in functional sorts III and IV. This is about a clinical trial, consisting in a consecutive sample of 64 individuals, with heart insufficiency sorts in said classes, of both genders, aged 57 to 80 years old, and with at least one year of clinical follow-up. The training was performed through Threshold IMT, took place with following the prescription: three times a week, 30 minutes with training load of 40% of the maximum inspiratory pressure, with five sets of 10 repetitions and rest of one to two minutes between sets. This study obtained a greater number of patients with heart insufficiency, functional class IV, which is the most severe and disabling phase of the disease, and therefore its importance. It was observed that the IMT significantly improved the quality of life of individuals with HI sorts III and IV; there was an improvement in the distance covered in the 6MWT, an improvement in muscle strength, and in effort when performing the exercise evaluated by the Borg scale, after the IMT. This research suggests that treatment with inspiratory muscle training, provided a significant improvement in the quality of life of individuals with heart insufficiency, belonging to functional sorts III and IV which can be an additional intervention in patients with HI. However, there is a need for further studies with functional sorts III and IV and training similar to ours, thus showing the potential benefit of IMT in this population.

**Keywords:** Cardiac insufficiency. Quality of life. Inspiratory muscle training. Physiotherapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica caracterizada por uma disfunção cardíaca que ocasiona suprimento sanguíneo inadequado para atender às necessidades metabólicas tissulares, relacionada ao retorno venoso (1). Sendo assim, o coração fica incapaz de bombear o sangue ou encher-se adequadamente, resultando no acúmulo de fluido nas pernas, pulmões e outros tecidos do corpo. As principais características da síndrome são complexas, modificações, hemodinâmicas, anatômicas, funcionais e biológicas que, progressivamente, agravam-se, estabelecendo um círculo vicioso. Como consequência, ocorrem crescentes limitações físicas, psicológicas e sociais que dificultam a realização das atividades cotidianas e da qualidade de vida (QV) (2).

A IC é uma condição clínica endêmica de alto custo, incapacitante e com mortalidade elevada (1). É um grande problema que afeta mais de 20 milhões de pessoas. No Brasil, esta prevalência é de aproximadamente dois milhões de indivíduos, com uma incidência de 240.000 novos casos diagnosticados anualmente. Essa complexa síndrome traz aposentadorias precoces devido à perda de produtividade; o portador da doença enfrenta problemas físicos e psicológicos que causam seu isolamento social (3). A IC leva a incapacidades funcionais e é reconhecida como uma causa crescente de morbimortalidade, afetando cerca de 2% da população ao redor do mundo (4).

O retrato mais abrangente da situação no país pode ser obtido por meio da análise dos registros do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Dados demonstram que no ano de 2014 houve 224.290 internações por insuficiência cardíaca e 22.044 óbitos, gerando gastos com serviços hospitalares de R\$ 315.465.131,25.15. As projeções indicam que em 2025 o Brasil terá a sexta maior população de idosos, aproximadamente 30 milhões de pessoas, 15% da população total. Isso deve resultar em aumento dos casos de insuficiência cardíaca e dos gastos com essa síndrome (5).

Vale destacar ainda que a etiologia da IC é diversa e pode variar em termos de prevalência, dependendo da região considerada (6). A síndrome clínica vem com anormalidades devido às consequências decorrentes; alguns pacientes podem apresentar alterações no ventrículo esquerdo, podendo levar à dilatação ou até mesmo a uma disfunção ventricular. De maneira geral, qualquer condição capaz de

causar alterações na estrutura ou na função do VE pode predispor ao desenvolvimento de IC e não é incomum que haja uma sobreposição de mecanismos responsáveis pela falência do coração. Embora não haja uma classificação etiológica específica, pode-se dividi-las em três mecanismos principais: doenças que afetam o miocárdio, condições de sobrecarga anormal e arritmias (6).

Uma das principais causas de IC é a cardiopatia isquêmica, porém no país podem-se ressaltar algumas das etiologias que estariam relacionadas com a IC: cardiopatia isquêmica, hipertensão arterial, valvulopatias, cardiomiopatia tóxica (por exemplo, cardiomiopatia associada ao uso de quimioterápicos) e doença de Chagas. Outros fatores de risco associados ao desenvolvimento de IC são: diabetes, obesidade, tabagismo, infecções virais, exposição a toxinas, consumo excessivo de álcool (6).

As alterações provenientes da IC não se restringem ao âmbito cardíaco, já que os principais sintomas são a dispneia e a fadiga, o que pode limitar a tolerância ao exercício. Porém, essa população apresenta um comprometimento associado de musculatura esquelética devido ao baixo débito cardíaco. A progressão desses sintomas gera uma diminuição do nível de atividade física, que contribui para agravar ainda mais os sintomas e a intolerância ao exercício, reduzindo progressivamente a capacidade funcional e a qualidade de vida dessa população, levando a uma condição clínica geralmente incapacitante (3).

O diagnóstico de IC é feito baseado em sinais e sintomas clínicos e amparado por exames complementares (7). Dentre esses exames, destacam-se o eletrocardiograma, a radiografia de tórax, avaliação laboratorial, gasometria, troponina e ecodopplercardiograma bidimensional. O eletrocardiograma (ECG) é uma ferramenta diagnóstica essencial na avaliação de pacientes com IC. Por meio de determinadas alterações eletrocardiográficas, pode-se não só suspeitar da etiologia da IC como também da causa da descompensação. A radiografia de tórax é facilmente obtida e deve ser utilizada em todo paciente com suspeita de IC. Permite avaliação da congestão pulmonar e ajuda na diferenciação de causas torácicas e pulmonares da dispneia (7).

A avaliação laboratorial inicial de todo paciente com IC inclui hemograma, sódio, potássio, ureia, creatinina e glicose. Em casos mais graves, devem ser dosadas enzimas hepáticas (TGO, TGP), albumina e INR. Sódio baixo, ureia e creatinina elevadas são sinais de mau prognóstico. A gasometria deve ser solicitada

em todo paciente com distúrbio respiratório grave ou sinais de baixo débito. Ela permite a análise da oxigenação ( $PO_2$ ) e da função respiratória ( $PCO_2$ ), bem como do equilíbrio acidobásico (pH) (7). Já o ecodopplercardiograma bidimensional é um exame não invasivo, seguro, reproduzível e amplamente disponível (7).

O estudo ecocardiográfico convencional é essencial na avaliação de pacientes com IC, pois auxilia na determinação de potenciais etiologias da síndrome, sua gravidade, possíveis causas da descompensação clínica e do prognóstico, além de ter implicações terapêuticas imediatas. O exame permite estudo anatômico e funcional detalhados, análise da função sistólica e diastólica dos ventrículos direito e esquerdo, além da definição do acometimento das válvulas (7). Sendo assim, a avaliação clínica, os sinais, sintomas e os exames complementares são de grande importância para se chegar ao diagnóstico de IC e avaliar sua classificação.

O manejo otimizado da IC inclui combinação de terapias que influenciam favoravelmente no remodelamento miocárdico por afetarem a ativação neuro-hormonal e as vias fisiopatológicas mal adaptadas. Esses medicamentos incluem moduladores do sistema renina-angiotensina-aldosterona e bloqueadores do receptor beta-adrenérgico. O tratamento da IC evoluiu e contribuiu com a melhora dos desfechos cardiovasculares (5). O uso de fármacos no tratamento da maioria dos pacientes com IC está baseado nas recomendações das sociedades americana, europeia e brasileira, por meio da combinação de cinco tipos principais de drogas: diuréticos, inibidores da enzima conversora de angiotensina, betabloqueadores, espirolactona e os digitais. A quantidade de medicações utilizadas, a manutenção do regime terapêutico e o número de doses diárias são fatores que exercem influência direta sobre aderência ao tratamento (8). Vale destacar ainda que o tratamento seja todo um conjunto; mesmo com a utilização da medicação adequada, são necessárias mudanças nos hábitos de vida como manutenção de uma boa alimentação, com uma dieta equilibrada, atividades físicas respeitando as limitações dos indivíduos, melhora no empenho cardiopulmonar, aonde vêm destacando-se a fisioterapia cardiorrespiratória.

A fisioterapia, por meio da aplicação de exercícios bem prescritos e controlados, é uma das formas de intervenção não medicamentosa que tem se mostrado extremamente positiva para os portadores de IC. As respostas periféricas positivas, com a melhora da eficiência da musculatura dos membros e da musculatura respiratória, decorrentes do treinamento físico, são confirmadas pelos

mais diferentes métodos de investigação. Além disso, com o tratamento fisioterapêutico é possível encontrar melhoria das respostas cardiocirculatórias do controle do coração, efetuadas pelo sistema nervoso autônomo (SNA), melhorias da ação sináptica e do incremento da ação vagal sobre o coração, conseqüentemente influenciando na qualidade de vida. Sendo assim, o tratamento fisioterapêutico possibilita considerável melhora na qualidade de vida dos pacientes (9).

Os exercícios respiratórios são uma interferência não farmacológica de intervenção, que pode modular o sistema nervoso autônomo (10). A terapia com treinamento muscular inspiratório (TMI) pode ser uma alternativa para aqueles portadores que não se adequam aos programas de treinamento de exercícios convencionais (11). Alguns estudos demonstraram que o TMI em pacientes com IC leva à melhora da força e ao desempenho dos músculos respiratórios, aumentando a capacidade de exercício e a qualidade de vida (12).

O TMI pode ser realizado tanto com o Threshold IMT ou Manovacômetro, ajudando na expansão da caixa torácica, melhorando assim o desconforto respiratório e a circulação de oxigênio nos tecidos desses pacientes, sendo inserido isoladamente ou combinado com exercícios, a fim de melhorar tanto a fraqueza muscular como a dispneia (13). O TMI vem como um recurso benéfico que pode diminuir os sintomas desses pacientes com IC, melhorando a qualidade de vida dos indivíduos.

Com o avanço terapêutico e tecnológico em saúde, a avaliação de QV relacionada à saúde física do indivíduo ganhou uma grande importância devido ao aumento da expectativa de vida da população. A avaliação da QV tornou-se imprescindível ao se analisar um paciente na prática clínica, como forma de avaliação da terapêutica proposta. Indivíduos portadores de IC têm suas vidas prejudicadas pela doença; mesmo que o tratamento seja otimizado, são nítidos os impactos em sua QV. Dessa forma, a IC afeta diretamente a QV, em virtude das modificações impostas pela doença ao estilo de vida, com adoção de novos hábitos (14).

A avaliação da qualidade de vida pode ser feita através do questionário *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire* (MLHFQ), com domínios de dispneia, fadiga e alteração emocional, que foi validada no Brasil (15). O *Minnesota* é um instrumento que contém perguntas da vida diária do indivíduo e pode ser feito no dia da avaliação e no final do tratamento, para ver a evolução na qualidade de

vida do indivíduo. O MLHFQ é composto por 21 questões relativas a limitações que frequentemente estão associadas com o quanto a IC impede os pacientes de viverem como gostariam. Deve-se considerar o último mês para responder aos questionamentos. O questionário MLHFQ é específico para pacientes portadores de IC, sendo de fácil entendimento e preenchimento.

Apesar da classificação funcional de IC da *New York Heart Association* (NYHA) (16) que estratifica pelo grau de limitação física as classes I, II, III e IV, criou-se o MLHFQ, um escore que avalia a QV dos pacientes portadores da síndrome (16). O MLHFQ é o instrumento mais utilizado internacionalmente, pois a ele é inerente grande confiabilidade (17), podendo ser usado de forma única para acessar a QV dos pacientes com IC ou para mensurar o efeito de uma intervenção (15), e que foi usado como instrumento de pesquisa nesse estudo. O estadiamento da classe funcional pelo NYHA também representa uma maneira de avaliar a QV do indivíduo perante a doença (18), uma vez que melhorias na QV é uma preocupação primordial no tratamento de qualquer patologia crônica, sendo que a IC não é uma exceção (19).

A literatura aponta melhorias significativas na qualidade de vida de indivíduos com insuficiência cardíaca de maior gravidade, por meio do treinamento muscular inspiratório, fato que justifica a realização dessa pesquisa, cujo objetivo é avaliar os efeitos desse treinamento na melhora da qualidade de vida de portadores de insuficiência cardíaca das classes funcionais III e IV.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi ensaio clínico prospectivo, desenvolvido na Clínica Escola de Fisioterapia da Faculdade Patos de Minas (FPM)/MG, realizado no período de 2018 a 2020; a mesma está situada na região do Alto Paranaíba (MG). O presente estudo atendeu aos princípios éticos em pesquisa com seres humanos, segundo a Resolução n. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS); 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, (Classificação NYHA), de ambos os sexos, idade entre 57 a 80 anos, com no mínimo de um ano de acompanhamento ambulatorial com cardiologistas dos hospitais privados de Patos de Minas/MG.

Os critérios de inclusão para a amostra foram os seguintes: participantes portadores de ICC 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. Foram excluídos os participantes com ICC classe I e II, os não liberados pela avaliação médica, correspondendo aos 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 e/ou foram a óbito.

Foi entregue uma carta convite aos profissionais médicos com especialidade em cardiologia, atuantes no Hospital Vera Cruz, que é a 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). Anexa à carta convite havia uma ficha de caracterização, com dados como: endereço e telefone, sendo a mesma recolhida semanalmente nos serviços elencados anteriormente, sempre com muito sigilo. Os pacientes foram convidados, por meio telefônico, a comparecerem à clínica escola da FPM, para fazerem a avaliação e o seguimento do protocolo. Os sessenta e quatro participantes entregaram a carta de anuência do médico, liberando-os à participação nesse estudo. 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, realizado em abril de 2018. Em seguida foi realizada a prova de função pulmonar. Na sequência, foram submetidos à manovacuometria. Logo após foi realizado o Teste de Caminhada de seis minutos (TC6) e por fim, responderam o Questionário de Qualidade de Vida (QV).

Todo o protocolo do estudo foi acompanhado e realizado pela pesquisadora responsável. A frequência da participação individual foi de três vezes na semana, com a duração diária de 30 minutos, em dias alternados. No último dia da sexta semana de treinamento, os participantes utilizaram todos os instrumentos da pesquisa do primeiro dia. Todos os procedimentos são reconhecidos como não



invasivos e indolores. Os dados foram coletados de abril de 2018 a fevereiro de 2020.

## **2.2 A coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada em três etapas:

- a - A aplicação da ficha de admissão com caracterização dos participantes, anamnese, dados vitais e dados antropométricos;
- b - Aplicação da prova de função pulmonar; manovacuometria para coletar as medidas de P<sub>lmax</sub> e P<sub>E</sub>max; o TC6 e o questionário de QV *Minnesota*;
- 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, com anotação dos dados pessoais, anamnese, exame físico e aferição dos dados vitais.

### *2.3.2 Prova de função pulmonar*

Os sistemas cardiovasculares e pulmonares são imprescindíveis para a função respiratória normal, sendo responsáveis pela distribuição de oxigênio originário da atmosfera até aos músculos esqueléticos. A falência do sistema cardiopulmonar ocasiona diminuição da função pulmonar, que é vista através da espirometria (20). A espirometria vem do latim *spirare* (respirar) e *metrum* (medida), ou seja, é a medida do ar que entra/sai dos pulmões. Pode ser realizada respirando-se lentamente ou no decorrer de manobras expiratórias forçadas. A espirometria caracteriza-se por ser um teste que auxilia na prevenção e permite o diagnóstico e a quantificação dos distúrbios ventilatórios. A espirometria precisa ser parte integrante da avaliação de pacientes com sintomas respiratórios (21).

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 (21). 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 supra citados e considerada a melhor delas, sem a prova broncodilatadora.

### 2.3.3 Manovacuometria

Bessa, Lopes e Rufino (2015) (22) asseveram que as medidas de  $PI_{m\acute{a}x}$  são realizadas através de manômetros aneroides, conforme a *American Thoracic Society* (ATS). Manovacuômetro é um dispositivo que mede pressão negativa e positiva dos músculos respiratórios, graduado em  $cmH_2O$ . Ele contém em seu manômetro um ponteiro vermelho e um preto. Quando a manobra é solicitada, esses ponteiros se movimentarão no sentido do esforço respiratório, permitindo ao indivíduo uma noção sobre a sua performance, o que proporciona ao profissional um melhor incentivo.

Após as manobras, três resultados da pressão positiva e três resultados da pressão negativa são observados e é levada em consideração a melhor manobra entre as pressões positivas e negativas. Mensurou-se a pressão dos músculos inspiratórios e dos músculos expiratórios ( $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$ ) por meio do dispositivo manovacuometro, da marca Murenas e modelo MW, na forma aneróide. Foi conectado um tubo de 10 cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro unidirecional de três vias, uma que conecta ao tubo e outra que conecta-se. A válvula unidirecional, que tem um orifício para fuga, dissipa a força da musculatura da orofaringe e da face (23) e a terceira conecta-se a um bocal que é introduzido na cavidade oral do participante para a realização das medidas.

A pressão inspiratória máxima ( $PI_{m\acute{a}x}$ ) 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  $PE_{m\acute{a}x}$  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 (24).

Para homens:

$$PI_{\text{máx}} = -0,8 (\text{idade}) + 155,3 \text{ e } PE_{\text{máx}} = -0,83 (\text{idade}) + 165,3$$

Para Mulheres:

$$PI_{\text{máx}} = -0,49 (\text{idade}) + 110,4 \text{ e } PE_{\text{máx}} = -0,61(\text{idade}) + 115,6$$

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 (21), orientam-se no máximo cinco manobras e no mínimo três manobras para cada pressão e o maior valor foi considerado como resultado, sendo respeitados um descanso mínimo de um minuto entre as manobras.

Músculos respiratórios, como os demais músculos esqueléticos aumentam sua magnitude em termos de força e endurance, de acordo com o estímulo do treinamento. Estudo demonstra que o efeito do treino muscular respiratório deve ser atribuído à carga empregada e não ao efeito aprendido (25). Cargas de alta intensidade (70% da  $PI_{\text{máx}}$ ), com baixas repetições aumentam a força e provocam hipertrofia do músculo. Assim sendo, alguns autores têm proposto treino de força e endurance, com alta intensidade. A melhora na função muscular inspiratória parece ser dependente da gravidade. Entretanto, a fraqueza muscular respiratória em pacientes com doença severa aumenta o trabalho respiratório e os músculos podem ficar expostos a lesões (26). Estudos passados têm mostrado que treino com baixas cargas (30% da  $PI_{\text{máx}}$ ) tem um efeito benéfico sobre os músculos respiratórios e é um estímulo de treino adequado para melhorar força e endurance muscular respiratória (25).

Para o protocolo de treinamento utilizou-se o dispositivo de carga linear inspiratória, fluxo-independente encontrado no mercado com nome de Treshold IMT<sup>®</sup>. Esse equipamento é constituído por uma câmara, cuja extremidade distal apresenta uma válvula sonelóide mantida por uma mola interna. A compressão da mola dentro da câmara permite a graduação de pressão que varia de -7 a -41 cmH<sup>2</sup>O. Essa válvula é mantida por pressão positiva, que se abre quando a pressão negativa é gerada com esforço inspiratório do paciente, permitindo a passagem do ar.

A prescrição do TMI foi utilizada com frequência de três vezes na semana, com o tempo de 30 minutos cada sessão, com carga inspiratória de 40% do alcançado na manovacuometria, com repetição de 5 séries de 10 repetições e com descanso de 2 minutos entre as repetições (27). O ajuste da carga inspiratória de treinamento foi realizado semanalmente, através das medidas da PImáx no manovacuômetro 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 PImáx e PEmáx foram coletadas semanalmente e ajustadas para 40% novamente. Cada sessão foi constituída como se 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 da Clínica Escola da Faculdade Patos de Minas (FPM), cuja medida corresponde a 20 metros de comprimento por 2 metros de largura. Os participantes foram orientados a caminhar durante 6 minutos de forma rápida, conforme expressões padronizadas pela *American Thoracic Society*(28), 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 em uma folha, a escala de Borg (Anexo C) modificada foi questionada e anotada para sensação de dispnéia, tanto para o início quanto para o final do teste, como indica a normatização brasileira (29).

A distância percorrida no TC6 minutos de cada participante foi comparada aos seus respectivos valores, prevista de acordo com as seguintes fórmulas de predição, propostas (30) por Enright e Sherril (1998):

Homens

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

Mulheres

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

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

### 2.3.5 Questionário de Qualidade de Vida

A avaliação da QV foi realizada através do questionário de qualidade de vida *Minnesota (MLHFQ)*, com domínios de dispnéia, fadiga e alteração emocional que foi validado no Brasil (15). O MLHFQ é composto por 21 questões relativas a limitações que frequentemente estão associadas ao quanto a IC impede os pacientes de viverem como gostariam. Deve-se considerar o último mês para responder aos questionamentos. A escala de respostas para cada questão varia de 0 (não) a 5 (demais), onde o 0 representa sem limitações, e o 5, limitação máxima. Essas questões envolvem uma dimensão física (de 1 a 7, 12 e 13), que estão altamente inter-relacionadas com dispnéia e fadiga, uma dimensão emocional (de 17 a 21) e outras questões (de número 8, 9, 10, 11, 14, 15 e 16) que, somadas às dimensões anteriores, formam o escore total. Esse subgrupo de questões, por não possuir um padrão usual de respostas, não foi agrupado como uma dimensão separada no questionário, segundo Carvalho et al. (2009) (15).

O questionário MLHFQ (Anexo D) é específico para pacientes portadores de IC, sendo de fácil entendimento e preenchimento, apresentando validade ao objetivo que se propõe e já está traduzido para o português. O mesmo foi aplicado pelo pesquisador na avaliação inicial e final do protocolo de pesquisa. Logo após, foram somados os scores para comparações e resultados.

## 3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

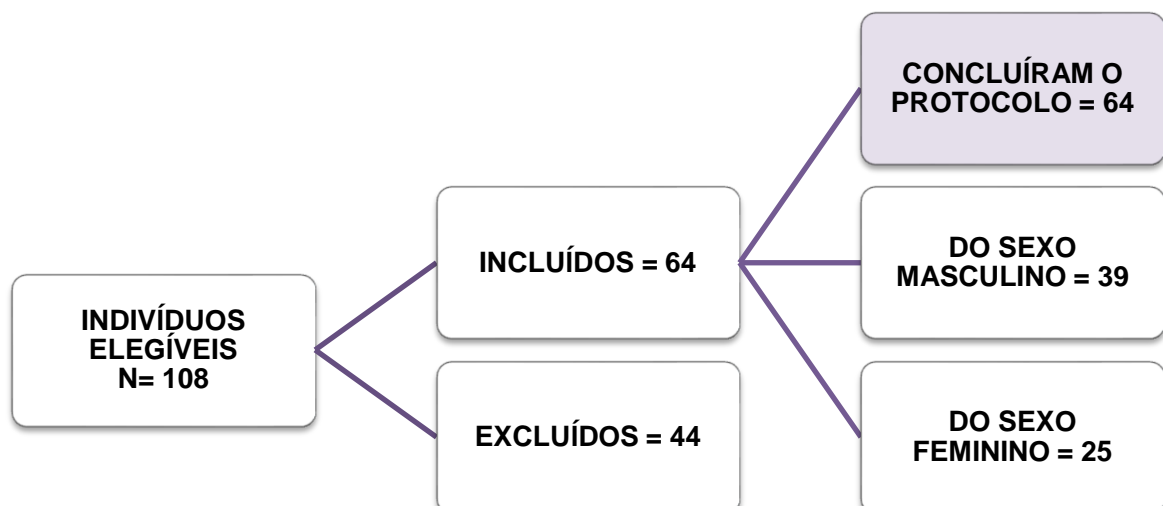
Os dados para a presente análise estatística foram armazenados em planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel<sup>®</sup>. Utilizou-se a linguagem de programação R em banco de dados tabulados, composto por 63 linhas e 47 colunas. Os mesmos foram expostos de forma descritiva, composta pelo valor mínimo,

máximo, mediano, médio, desvio padrão e teste de normalidade, discriminando a classe e a variável categórica. Para as variáveis contínuas e com distribuição normal foi utilizado o teste t para amostras pareadas e para as variáveis contínuas, com distribuição anormal, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Para comparação dos dados pré e pós-intervenção, características da amostra e variáveis categóricas quando apresentaram distribuição normal. O nível de significância adotado foi menor que 5% ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4 RESULTADOS

Inicialmente foram selecionados 108 indivíduos advindos do contato prévio com a Prefeitura Municipal e com um Hospital Particular de Patos de Minas/MG. Desses indivíduos selecionados, 64 concluíram o estudo e 44 foram excluídos, sendo que dos 64 indivíduos que constituíram e completaram o estudo, 39 eram do sexo masculino e 25 eram do sexo feminino, da classe funcional III e IV segundo a classificação NYHA, como apresentados na figura 1.

**Figura 1** - Fluxograma da seleção dos indivíduos com diagnóstico de IC do presente estudo

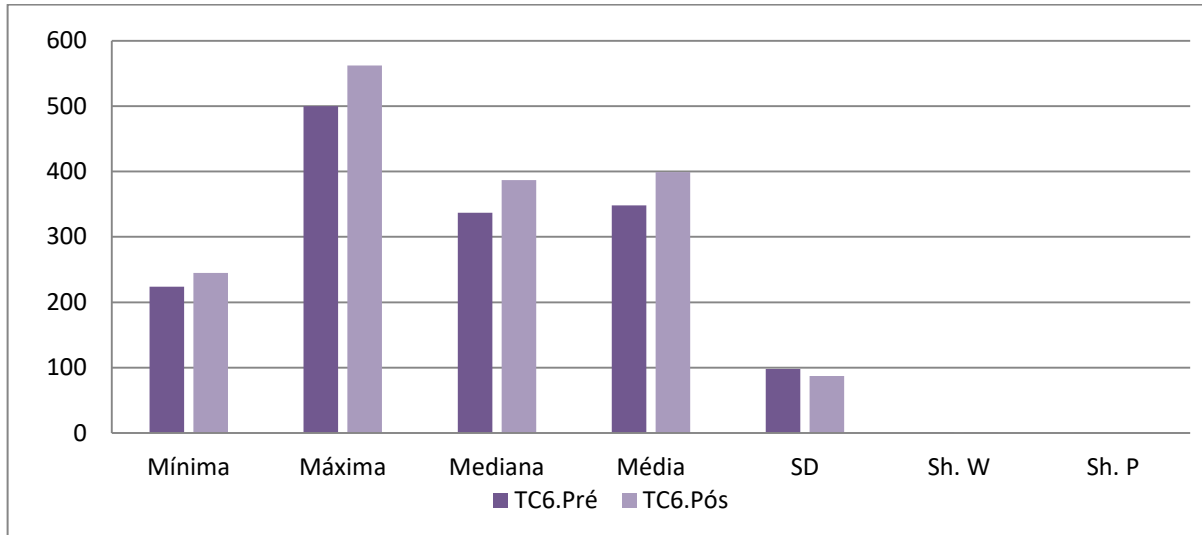


**Fonte:** Próprio autor

O gráfico 1 demonstra os dados obtidos através do teste de caminhada de seis minutos (TC6) da classe III, sendo uma classificação da IC, antes e após o

treinamento muscular inspiratório (TMI), ocorrendo uma evolução no pós treino, nas variáveis (mínima, máxima, mediana e média). Houve ainda um aumento considerável na distância percorrida.

**Gráfico 1-** Variáveis do Teste de Caminhada dos participantes cardiopatas Classe III



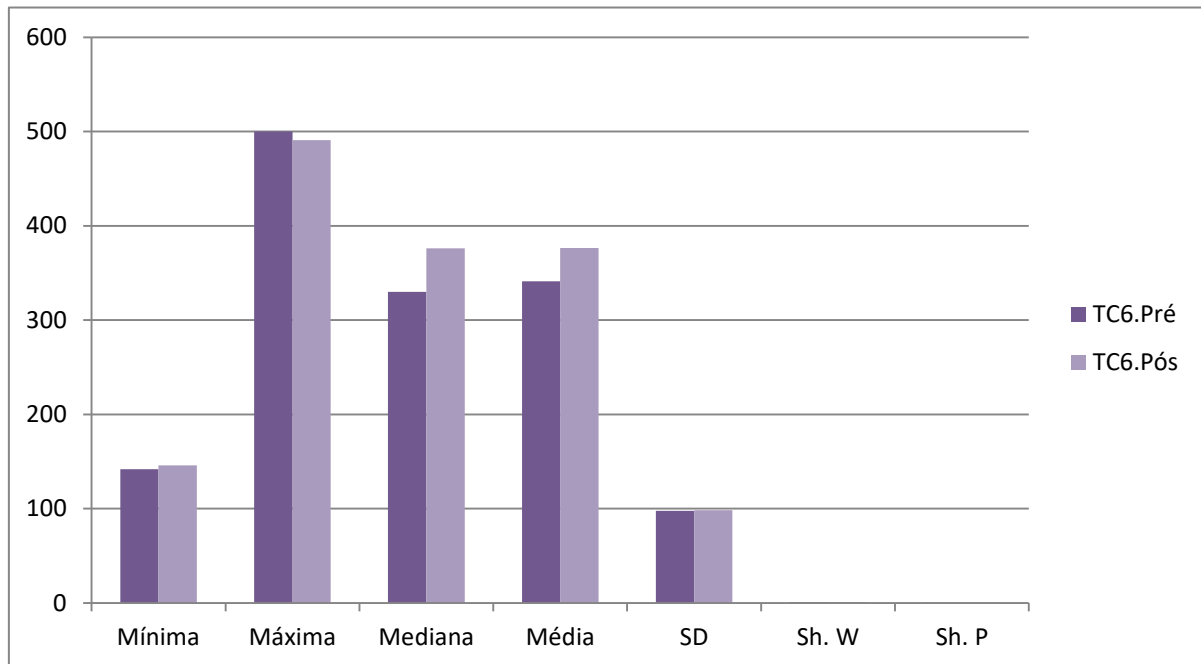
TC6: teste de caminhada de seis minutos. SD: desvio padrão. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

Em relação ao teste de caminhada de seis minutos (TC6) da classe IV da IC, antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI), os dados obtidos são apresentados no gráfico 2, em que se observa melhora nas variáveis (mínima, mediana e média), onde observa-se uma melhora significativa na distância percorrida, nas variáveis mediana e média.

O gráfico 3 mostra os dados obtidos através do teste de caminhada de seis minutos (TC6), descritivo total dos pacientes com IC (classe III e IV), antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI). Percebem-se melhoras nas variáveis (mínima, máxima, mediana e média), destacando-se a variável máxima no pós-treino, melhorando a distância percorrida, de ambas as classes.

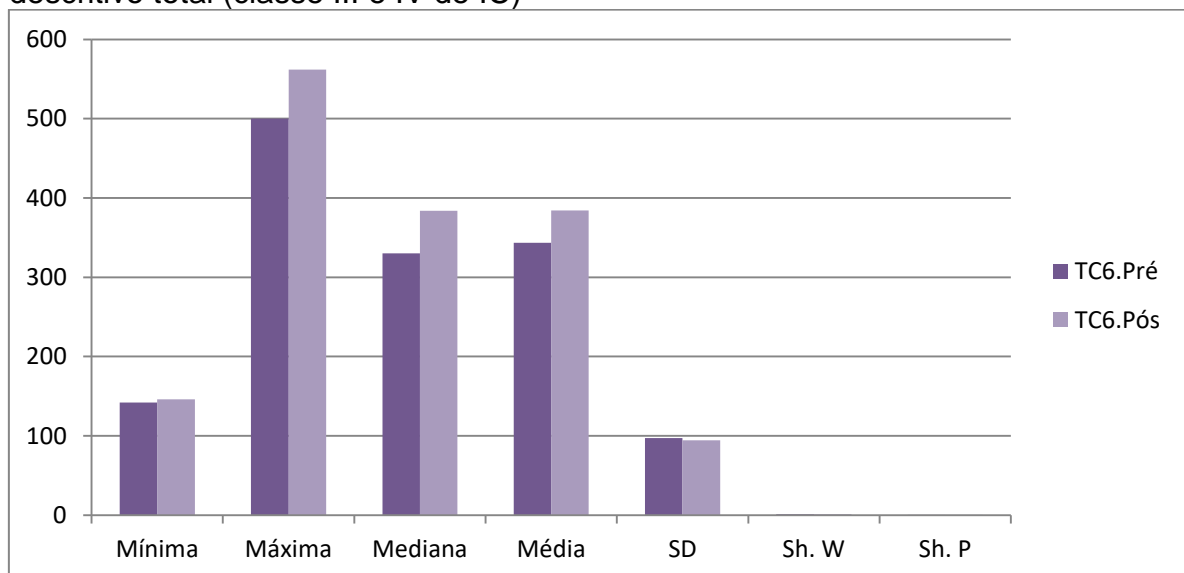
**Gráfico 2** - Variáveis do Teste de Caminhada dos participantes cardiopatas Classe IV



TC6: teste de caminhada de seis minutos. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

**Gráfico 3** - Variáveis do Teste de Caminhada dos participantes cardiopatas, descritivo total (classe III e IV de IC)

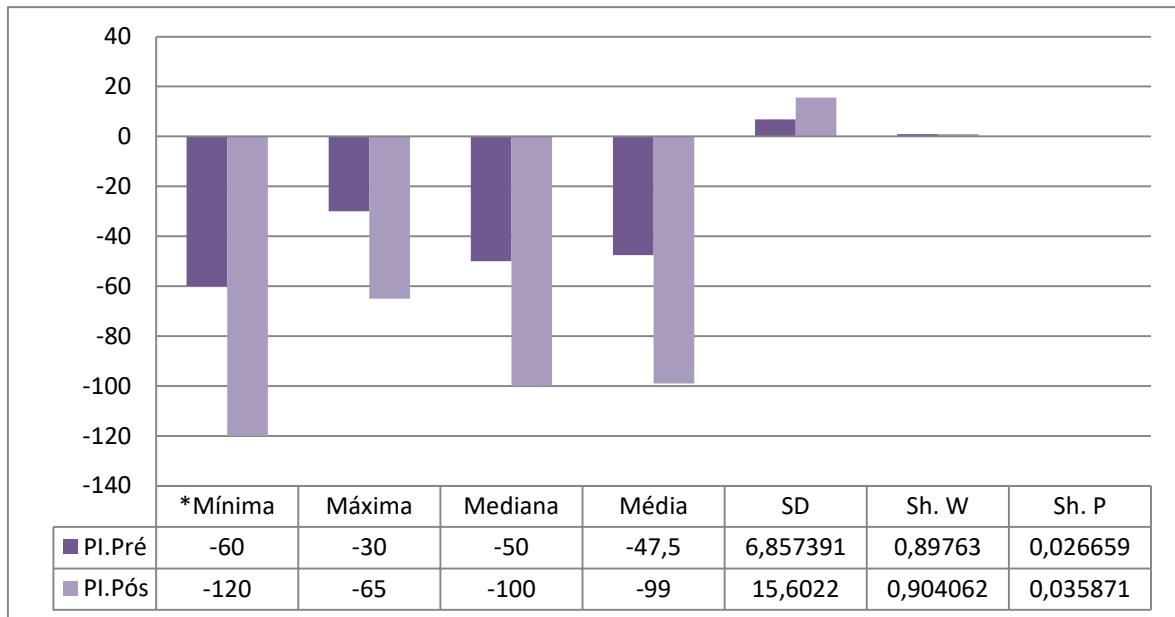


TC6: teste de caminhada de seis minutos. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

A avaliação da pressão inspiratória (PI) antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) da classe III de IC encontra-se descrita no gráfico 4, que aponta uma melhora significativa em todas as variáveis, destacando a variável mínima.



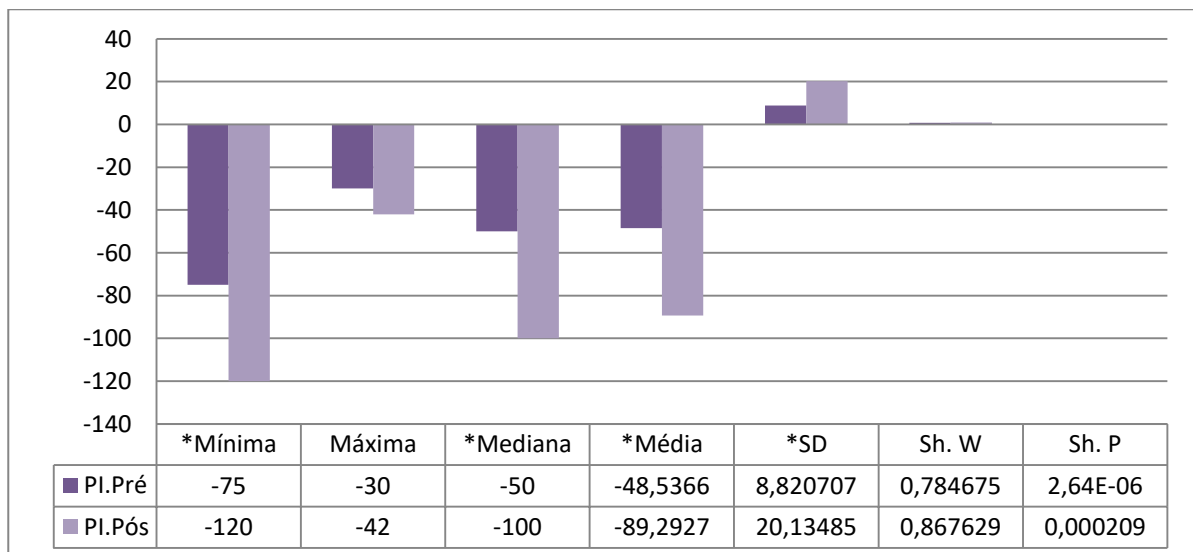
**Gráfico 4** - Variáveis da pressão inspiratória (PI), pré e pós-treinamento da classe III

PI: Pressão Inspiratória. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

\*Variável mínima com significância estatística pós TMI (PI -120).

Fonte: Próprio autor

Na avaliação da pressão inspiratória (PI), antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) da classe IV de IC (Gráfico 5) também nota-se melhora significativa em todas as variáveis.

**Gráfico 5** - Variáveis da pressão inspiratória (PI) pré e pós-treinamento da classe IV

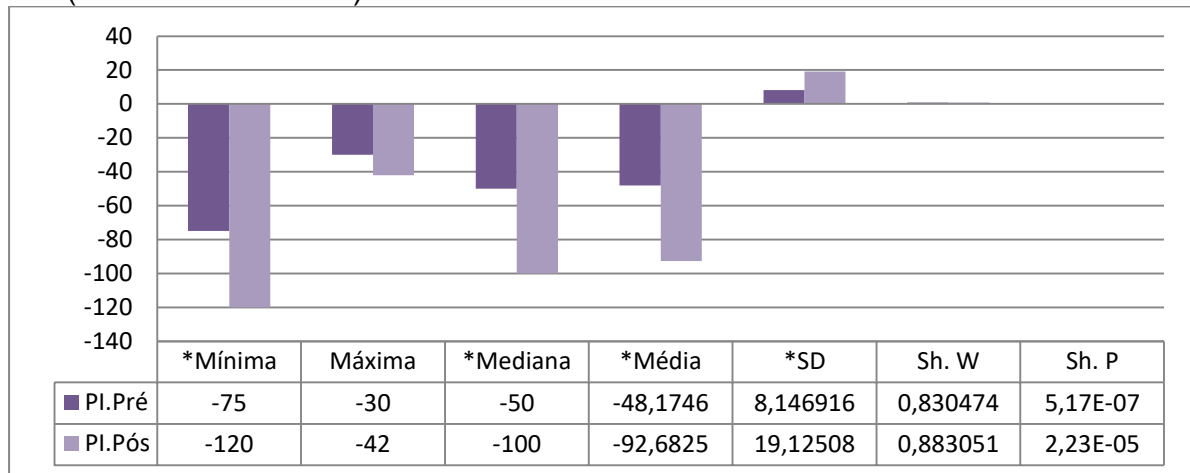
PI: Pressão Inspiratória. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

\*Variáveis com significância estatística pós TMI.

Fonte: Próprio autor

O descritivo total dos pacientes com IC (classe III e IV), obtido através da pressão inspiratória antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) é demonstrado no gráfico 6, em que visualiza-se uma melhora significativa na PI pós treino em ambas as classes, destacando-se a classe III.

**Gráfico 6** - Variáveis da pressão inspiratória (PI) pré e pós-treinamento descritivo total (classe III e IV de IC)

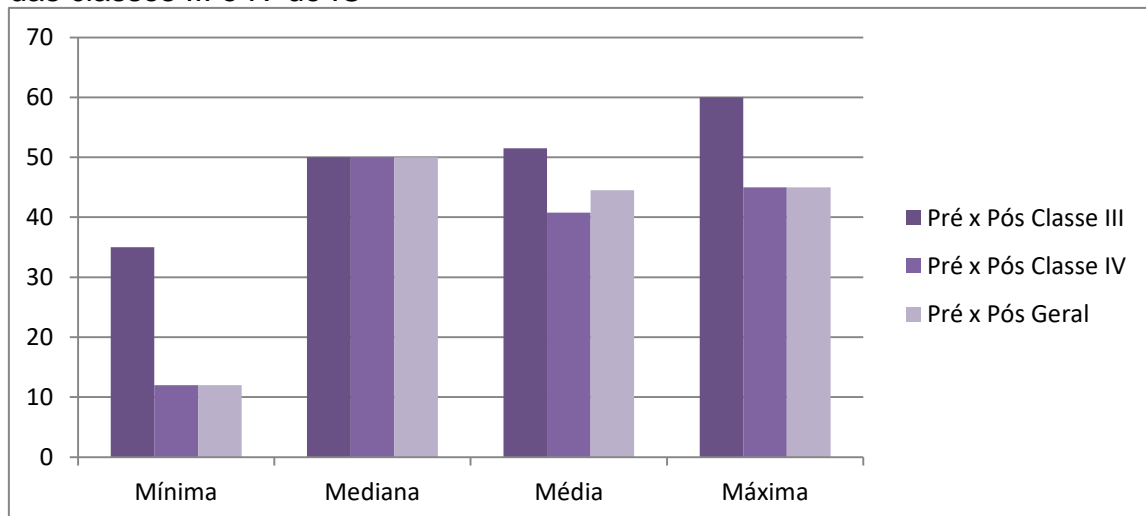


PI: Pressão Inspiratória. Variáveis expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.  
\*Variáveis com significância estatística pós TMI.

**Fonte:** Próprio autor

No gráfico 7 estão demonstrados os dados obtidos através da evolução da pressão inspiratória (PI), antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) dos pacientes com IC (classe 3 e 4).

**Gráfico 7** - Variáveis da evolução da pressão inspiratória (PI) pré e pós-treinamento das classes III e IV de IC

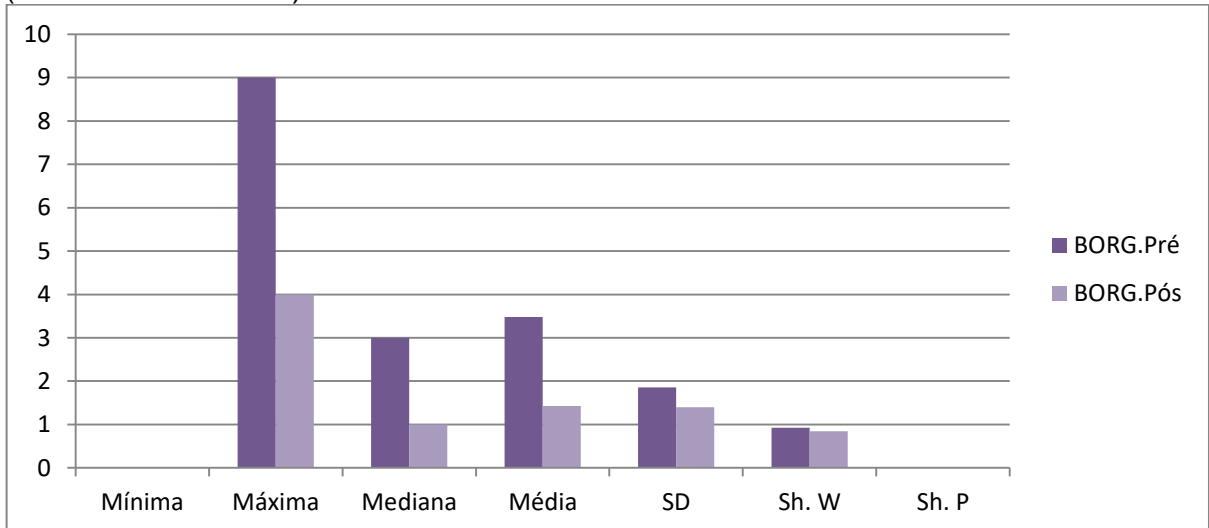


PI: Pressão Inspiratória. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

Os resultados obtidos através da escala de Borg, antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) descritivo total dos pacientes com IC (classe III e IV) encontram-se no gráfico 8, onde destaca-se que houve uma redução da percepção de esforços do paciente; quanto menor o score, menor é o esforço.

**Gráfico 8** - Variáveis da escala de Borg pré e pós-treinamento descritivo total (classe III e IV de IC)

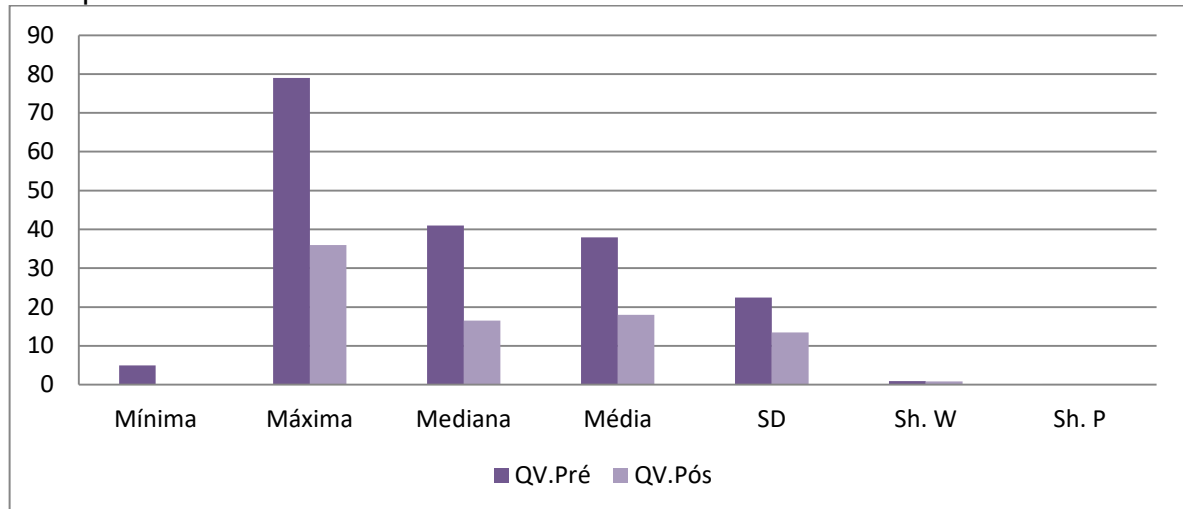


As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

O gráfico 9 apresenta os resultados da avaliação da qualidade de vida da classe III, sendo uma classificação da IC, antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI), que mostrou uma significativa melhora da qualidade de vida, onde o score do questionário MLHFQ apontou redução; quanto menor a pontuação, melhor é a qualidade de vida dos indivíduos.

**Gráfico 9** - Variáveis da avaliação da qualidade de vida dos participantes cardiopatas Classe III



QV: qualidade de vida. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

Em relação avaliação da qualidade de vida da classe IV, sendo uma classificação da IC, antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI), os resultados encontram-se descritos no gráfico 10; destaca-se uma melhora significativa na qualidade de vida dos pacientes no pós-treinamento.

**Gráfico 10** - Variáveis da avaliação da qualidade de vida dos participantes cardiopatas Classe IV



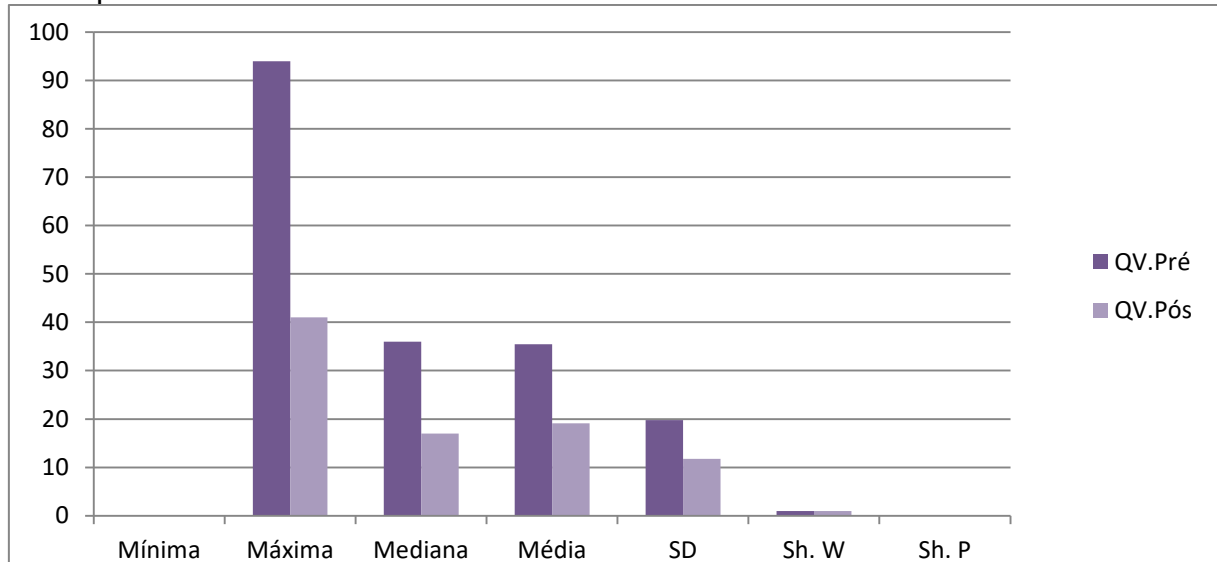
QV: qualidade de vida. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

A forma descritiva total das classes III e IV de pacientes com IC, antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) é apresentada a seguir (Gráfico 11),

demonstrando os dados obtidos na avaliação da qualidade de vida, que mostra uma melhora importante da QV em ambas as classes, reduzindo os scores dos indivíduos.

**Gráfico 11** - Variáveis da avaliação da qualidade de vida dos participantes cardiopatas classes III e IV



QV: qualidade de vida. As variáveis estão expressas em mínima, máxima, mediana, média e desvio padrão.

**Fonte:** Próprio autor

## 5 DISCUSSÃO

Por meio dessas análises realizadas foi possível observar uma melhora após as intervenções, mesmo em um grupo de pesquisados que pertenciam à fase mais avançada da doença, das classes III e IV. A hereditariedade é um dos fatores que pode levar à prevalência de IC (18).

Essa pesquisa foi realizada com participantes pertencentes à terceira idade. O estudo contou também com 60% dos participantes que pertenciam à classe mais avançada da doença, o que também dificultava a inserção no protocolo pelas limitações físicas dos participantes.

A discussão do estudo foi dividida em quatro categorias, sendo elas: TC6, força muscular inspiratória, escala de Borg, QV dos portadores de IC classe funcional III e IV.

### **5.1 Teste de caminhada de 6 minutos (TC6)**

O TC6 muitas vezes é usado para avaliação do indivíduo à resposta do exercício, propiciando uma análise do sistema respiratório, cardíaco e metabólico. A sua simplicidade é uma das vantagens, podendo-se avaliar ainda sinais e sintomas mensurados durante o teste (31). A American Thoracic Society (ATS) mostra que a indicação do TC6 é pela presença de doença pulmonar ou cardíaca de moderada a leve, mesurando a resposta do tratamento (31).

Devido à sua segurança e à facilidade de execução, cada vez mais este vem sendo utilizado, para avaliar pacientes com IC, sendo bem tolerado pelos mesmos. A distância percorrida durante o TC6 pode ser um preditor, independente de mortalidade e intervenções (32). Mesmo com as limitações dos pacientes participantes da pesquisa, observa-se uma melhora considerável na distância percorrida do TC6 após o TMI, de ambas as classes (III e IV), podendo ser observadas nos (gráficos 1, 2 e 3).

### **5.2 Força muscular inspiratória**

Evidências robustas sugerem que a fraqueza dos músculos inspiratórios vem sendo um dos principais fatores que levam os pacientes com IC à baixa tolerância ao exercício. Ensaios clínicos randomizados mostraram inúmeros benefícios do TMI, melhorando de forma significativa tanto a captação de oxigênio quanto a capacidade funcional e os escores de qualidade de vida (33).

A IC é comum em indivíduos que apresentam fraqueza nos músculos respiratórios, dispneia aos esforços habituais (34,35) e diminuição da capacidade funcional (34); tais fatores incidem diretamente na qualidade de vida dessas pessoas (36,37). A desordem muscular e o aumento de carga de trabalho de maneira crônica podem resultar em diminuição da força muscular e endurance de músculos respiratórios na IC (38).

O treinamento físico ganhou um espaço de grande destaque, embasado por crescentes números de comprovações sólidas, confirmando assim a capacidade de impactar favoravelmente na capacidade funcional e QV de pacientes com IC. Dentre diversos treinamentos físicos direcionados à população com IC, podemos destacar o TMI, sendo conhecido devido à sua fácil aplicabilidade e seus benefícios (33).

Encontrou-se através desse estudo uma melhora na força muscular inspiratória em portadores de IC, respectivamente, das classes funcionais III e IV, referidos nos (gráficos 4, 5, 6 e 7). Estes foram expostos a um programa de treinamento muscular inspiratório (TMI). Esses dados testemunham o que se havia publicado em outros trabalhos, porém com índice de gravidade menor, dos participantes.

Laoutaris (2004) realizou um estudo com vinte pacientes com classe funcional NYHA II-III, com média de idade de 58 anos. Os mesmos foram submetidos a um protocolo de treinamento que consistia em seis inspirações resistidas com pausa regressiva de 60, 45, 30, 15, 10 e 5 segundos. Essa terapêutica foi repetida três vezes por semana, em um período de dez semanas, ajustando-se à carga do dispositivo em 60% e 15% da P<sub>l</sub>máx. Observou-se aumento na força e na resistência dos músculos inspiratórios (39). As respostas positivas do trabalho de Laoutaris (2004) foram constatadas na presente pesquisa, em que se observou que os pacientes submetidos ao protocolo obtiveram uma melhora significativa quanto à força da musculatura inspiratória com P<sub>l</sub>max de <0.0001 (39).

No estudo de Dall'ago et al. (2006) avaliou-se o efeito do TMI na resposta ventilatória ao exercício, capacidade funcional e QV. Trinta e dois pacientes foram randomizados e submetidos a doze semanas de TMI, sete vezes por semana, durante trinta minutos, permanecendo com a respiração diafragmática de quinze a vinte inspirações por minuto. A carga de treinamento foi ajustada em 30% da P<sub>l</sub>max alcançada na manovacuometria. Obteve-se melhora considerável da força muscular inspiratória, onde foi similar aos achados do nosso estudo (40).

Padula, Yeaw e Mistry (2009) avaliaram pacientes com classe funcional NYHA II e III, com idade entre 32 e 95 anos, para verificação da melhora na força de músculos inspiratórios. Foram estudados 32 pacientes, que se dividiram em 2 grupos; usaram-se threshold IMT e controle. No grupo intervenção, de n 15, foram realizadas doze semanas de TMI, com duração entre dez e vinte minutos/dia, de seis a sete dias por semana. A P<sub>l</sub>max, com carga fixa a 30% melhorou a força muscular respiratória (34).

Bosnak-Guclu et al. (2011) realizaram um estudo com trinta pacientes de classe funcional NYHA – II e III, com média de idade de 70 ± 8 anos usando Threshold, e avaliação da qualidade de vida com SF-36. Para pesquisa, foi feita a investigação do TMI na capacidade funcional, força muscular respiratória, função pulmonar e sensação de dispnéia, fadiga, depressão e QV de indivíduos com IC. Eles

foram divididos em grupo TMI e grupo controle. Os dois grupos realizaram treinamento durante trinta minutos/dia, sete vezes por semana. O ajuste do dispositivo foi de 40% e 15% da  $PI_{m\acute{a}x}$ . Os resultados obtidos foram incremento na capacidade funcional, força muscular respiratória, melhora da sensação de dispneia para o grupo TMI (35).

Alguns pesquisadores destacam que a TMI proporciona uma melhora significativa da  $PI_{m\acute{a}x}$  entre 31,7% a 115% com ou sem fraqueza muscular respiratória em pacientes com IC (38,41).

Da mesma forma que os estudos elencados, a força muscular inspiratória foi melhorada nesse trabalho científico. Laoutaris et al. (2004); Mancini et al. (1995) e Weiner et al. (1999) relataram melhora substancialmente menor na  $PI_{m\acute{a}x}$  do que a notada nessa pesquisa, mesmo que cada um aplicasse uma duração mais longa e cargas de trabalho mais intensas de TMI. Tais divergências podem ocorrer por decorrência das pequenas amostras, desenhos de estudos não controlados ou aplicação de TMI em pacientes sem fraqueza muscular inspiratória (38, 39, 41).

De acordo com estudos anteriores (Dall'ago et al., 2006; França et al., 2015; Herdy et al., 2014; Laoutaris et al., 2004), o TMI não afetou os resultados dos testes de função pulmonar em repouso, mas teve um grande impacto em todas as medidas de força e resistência muscular inspiratória. A magnitude da melhora da  $PI_{m\acute{a}x}$  (115%) nos pacientes do presente estudo é maior do que o descrito em estudos anteriores (39,40,42,43) um resultado que pode estar relacionado ao fato de que foi utilizado um dispositivo de resistência de pressão linear, com ajustes semanais em carga, resultando em possível treinamento de outros músculos inspiratórios, além do diafragma. Ademais, exercícios diários e a presença de fraqueza muscular inspiratória em todos os pacientes também podem ter contribuído para esse incremento. A melhora no  $PI_{m\acute{a}x}$  após o exercício máximo é consistente com o atraso no desenvolvimento da fadiga diafragmática (44).

### **5.3 Escala de Borg**

O esforço percebido na escala de Borg mede toda a amplitude de esforço percebido pelo indivíduo durante o exercício. A escala fornece critérios para fazer ajustes à intensidade do exercício (45). A importância da percepção feita através da escala de Borg no exercício está em estreita relação com fatores que indicam fadiga



(45). Na IC é comum indivíduos apresentarem fraqueza nos músculos respiratórios, dispneia aos esforços habituais (34,35).

O estudo realizado por Granville (2007), evidenciou uma acentuada melhora da tolerância ao esforço após o TMI, pelo aumento no tempo de teste, redução na frequência cardíaca máxima, redução no duplo produto, melhora na percepção de esforço e percepção de dispneia. Assim, os pacientes foram capazes de tolerar maior esforço com melhor resposta cardiovascular, menor fadiga e redução da dispneia (46).

O treinamento físico promove redução da frequência cardíaca e da pressão arterial após programas de treinamento aeróbio em indivíduos cardiopatas. Essas adaptações sugerem uma redução na demanda de oxigênio pelo miocárdio, que pode ser estimada indiretamente pela redução do duplo produto (46). Observam-se os mesmos resultados ao desenvolver treinamento da musculatura inspiratória, fator que deve ter contribuído para a maior tolerância ao esforço dos pacientes estudados (46).

No presente estudo observa-se uma melhora na percepção dos esforços dos indivíduos das classes funcionais III e IV após o TMI (Gráfico 8), em que reduz a pontuação, sendo que quanto menor for a pontuação da escala de Borg, melhor é a tolerância ao exercício, pois a escala de Borg tem a pontuação onde 0 é nenhum, e 10 é extremamente intenso.

#### **5.4 Qualidade de vida**

Sabe-se que a IC tem prejuízos significantes sobre a QV nos aspectos físicos e emocionais. A classificação funcional da IC é uma forma de se mensurar a QV (18). Em muitos estudos, sobretudo aqueles com TMI na IC, revelam significativas melhoras na QV.

Com o objetivo de comparar a QV antes e após intervenção, optou-se por aplicar o questionário *Minnesota* em seus três domínios, com vinte e uma perguntas. Esse questionário é específico para indivíduos com IC. Nesse estudo foi encontrada uma melhora significativa da QV em ambas as classes (III e IV), onde pode-se observar que houve redução considerável nos scores do questionário *Minnesota*, sendo que, quanto menor o score, maior é QV.

O MLHFQ foi desenvolvido especificamente para IC, o que o torna mais próximo à realidade desse tipo de paciente (15). Pode ser usado de forma única para acessar a QV dos pacientes com IC ou para avaliar o efeito de uma intervenção (15). Os gráficos 9, 10 e 11 mostraram que os pacientes avaliados após o TMI apresentaram uma melhora nas variáveis, levando a um incremento na qualidade de vida em ambas as classes (III e IV).

O MLHFQ é composto por 21 questões relativas a limitações que frequentemente estão associadas à IC, o que impede os pacientes de viverem como gostariam. A escala de respostas para cada questão varia de 0 (não) a 5 (demais), onde o 0 representa sem limitações e o 5, limitação máxima. Essas questões envolvem uma dimensão física (de 1 a 7, 12 e 13) que está altamente inter-relacionada à dispneia e à fadiga, uma dimensão emocional (de 17 a 21) e outras questões (de número 8, 9, 10, 11, 14, 15 e 16) que, somadas às dimensões anteriores, formam o escore total (15).

Para Dal Lago et al. (2006), em estudo que realizou o TMI com 30% da carga da manovacuometria em indivíduos com IC, a QV avaliada com o questionário *Minnesota* obteve melhora de 135% da QV pós intervenção (40).

Bosnak-Gucluet al. (2011) relatam em sua pesquisa com TMI com carga de treinamento de 40% em indivíduos com IC classe funcional II e III, observou-se que a QV melhorou após TMI, o que corrobora com os dados obtidos com esse trabalho. Entretanto, o protocolo utilizado nessa pesquisa tinha como características indivíduos em fase muito avançada da doença, diferentes do trabalho supracitado, apesar de ser um grupo com nível de gravidade maior (35).

Mello et al. (2012) mostram, através do seu estudo com doze participantes que fizeram TMI durante doze semanas, três vezes ao dia, durante sete dias por semana e com carga de TMI de 30% mensurada na manovacuometria, que os resultados obtidos nesse estudo vão de encontro aos nossos em relação à QV(36).

## **6 LIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Durante a coleta de dados dessa pesquisa foram encontrados diversos obstáculos. Dentre eles, houve dificuldade médica relacionada ao encaminhamento dos pacientes de alto risco, muitas vezes na fase terminal da doença, para serem submetidos à intervenção com TMI. Além disso, houve restrições quanto à aceitação

por parte do próprio paciente, que possui como principal sintoma a dispneia, por ter que sair de sua zona de conforto para ser submetido ao tratamento proposto, sendo esta uma ação difícil e sofrida. Alguns óbitos ocorreram durante a inserção no grupo de TMI, ou antes, mesmo da intervenção acontecer. No decorrer da pesquisa também ocorreram descompensações da própria IC, que levaram o participante à internação e posterior recuperação, induzindo-o à desistência do protocolo nesse período, antes mesmo de ser finalizado. Outro impasse encontrado foi à dificuldade de transporte até o local da pesquisa, visto que os serviços de saúde pública não disponibilizaram veículos para os participantes.

## 7 CONCLUSÃO

Essa pesquisa em forma de ensaio clínico sugere que o tratamento com treinamento muscular inspiratório proporcionou uma melhora significativa na qualidade de vida dos indivíduos portadores de insuficiência cardíaca, pertencentes às classes funcionais III e IV, melhorou significativamente a distância percorrida pelo TC6, a força muscular, a tolerância ao esforço, ocasionada pelo exercício avaliado pela escala de Borg, podendo ser uma intervenção adicional em pacientes com IC. No entanto, há necessidade de mais estudos com classe funcional III e IV e carga de treinamento similar ao do presente estudo, mostrando assim o potencial benefício do TMI nessa população.

## REFERÊNCIAS

1. Pereira DAG, Rodrigues RS, GAR, Lage SM, Alencar MCN, Parreira VF, Britto RR. Capacidade funcional de indivíduos com insuficiência cardíaca avaliada pelo teste de esforço cardiopulmonar e classificação da New York Heart Association Fisioter Pesq. [Periódico na internet]. 2012 [acesso em 11 mar 2020];19(1):52-6. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-29502012000100010](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502012000100010)
2. Zampier AU, Netto AS, Angarten VG, Marques T, Sties SW, Carvalho T. Capacidade funcional como preditor de qualidade de vida na insuficiência cardíaca. Fisioter Mov. [Periódico na internet]. 2013 [acesso em 11 mar 2020];26(4):845-53. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-1502013000400013&script=sci\\_abstract&tIng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-1502013000400013&script=sci_abstract&tIng=pt)
3. Carvalho LA, Rattes C, Brandão DC, Andrade AD. Eficácia do suporte ventilatório não invasivo no incremento da tolerância ao exercício em pacientes

- com insuficiência cardíaca: uma revisão sistemática. *Fisioter Pesq.* [Periódico na internet]. 2015 [acesso em 25 mar 2020];22(1):3-10. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502015000100003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502015000100003&script=sci_abstract&tlng=pt)
4. Metra M, Teerlink JR. Heart failure. *The Lancet.* [Periódico na internet]. 2017 [acesso em 25 mar 2020];390(10):1981-95. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28460827>
  5. Mizzacil CC, Rieirall R, Martimbianco ALC. Tratamento farmacológico para insuficiência cardíaca sistólica crônica e as evidências disponíveis: uma revisão narrativa da literatura. *Diagn Tratamento.* [Periódico na internet]. 2017 [acesso em 10 abr 2020];22(1):8-20. Disponível em: [http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/03/832425/rdt\\_v22n1\\_8-20.pdf](http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/03/832425/rdt_v22n1_8-20.pdf)
  6. Freitas AKE, Cirino RHD. Manejo ambulatorial da insuficiência cardíaca crônica outpatient management of chronic heart failure. *Rev Med.* [Periódico na internet]. 2017 [acesso em 10 abr 2020];4(3):123-36. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revmedicaufpr/article/view/56397>
  7. Montera MW, Almeida RA, Tinoco EM, Rocha RM, Moura LZ, Réa-Neto A et al. II Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Aguda. *Arq Bras Cardiol.* [Periódico na internet]. 2009 [acesso em 17 abr 2020];93(3supl):1-65. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0066-782x2009001900001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0066-782x2009001900001&script=sci_arttext)
  8. Rabelo ER, Aliti GB, Domingues FB, Ruschel KB, Brun AO, Pereira FP. Educação para o autocuidado de pacientes com insuficiência cardíaca: das evidências da literatura às intervenções de enfermagem na prática. *Rev Soc Cardiol Rio Grande do Sul.* [Periódico na internet]. 2004 [acesso em 17 abr 2020];XIII(3):1-5. Disponível em: <http://sociedades.cardiol.br/sbc-rs/revista/2005/04/artigo05.pdf>
  9. Silva PLS, Mendes SCV. Fisioterapia no tratamento da insuficiência cardíaca congestiva. *Braz J Surg and Clin Res - BJSCR.* [Periódico na internet]. 2017 [acesso em 11 mar 2020];19(1):115-22. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20170605\\_151326.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20170605_151326.pdf)
  10. Posser SR, Callegaro CC, Moreira MB, Moreira LB. Effect of inspiratory muscle training with load compared with sham training on blood pressure in individuals with hypertension: study protocol of a doubleblind randomized clinical trial. *Trials.* [Periódico na internet]. 2016 [acesso em 25 mar 2020];17(2):382. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27484507>
  11. Smart NA, Giallauria F, Dieberg G. Functional electrical stimulation for chronic heart failure: a meta-analysis. *Int J cardiol.* [Periódico na internet]. 2013 [acesso em 10 abr 2020];167(1):80-6. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22236510>
  12. 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 17 abr 2020];111(6):1664-70. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21903877>
13. Gurgel NC, Fortes DM, Lins ACF, Caldas IS, Chagas JFV, Braga AL. Efeito do treinamento muscular respiratório em pacientes submetidos à hemodiálise: uma revisão sistemática. *Motricidade.* [Periódico na internet]. 2018 [acesso em 10 abr 2020];14(1):232-39. Disponível em: [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1646-107X2018000100033&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S1646-107X2018000100033&script=sci_arttext&tIng=es)
14. Santos ACS, Santo FHE, Pestana L, Daher DV, Santana R. Heart failure: strategies used by elders in search for quality of life. *Rev Bras Enferm.* [Periódico na internet]. 2011 [acesso em 25 mar 2020];64(5):857-63. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672011000500009&script=sci\\_abstract&tIng=en](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672011000500009&script=sci_abstract&tIng=en)
15. Carvalho VO, Guimarães GV, Carrara D, Bacal F, Bocchi EA. Validação da versão em português do Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire. *Arq Bras Cardiol.* [Periódico na internet]. 2009 [acesso em 11 mar 2020];93(1):39-44. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2009000700008](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2009000700008)
16. The Criteria. Committee of the New York Association. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of the Heart and Great Vessels. 9. ed. Boston: Little, Brown & Company; 1994.
17. Garin O, Herdman M, Vilagut G, Ferrer M, Ribera A, Rajmil L et al. Assessing health-related quality of life in patients with heart failure: a systematic, standardized comparison of available measures. *Heart Fail Rev.* [Periódico na internet]. 2014 [acesso em 25 mar 2020];19(3):359-67. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23681849>
18. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, Drazner MH et al. ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/ American Heart Association Task Force on practice guidelines. *Circul.* [Periódico na internet]. 2013 [acesso em 10 abr 2020];128(16):1810-52. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23741057>
19. Costa JA, Balga RSM, Alfenas RCG, Cotta RMM. Health promotion and diabetes: discussing the adherence and motivation of diabetics that participate in health programs. *Cien Saude Colet.* [Periódico na internet]. 2011 [acesso em 25 mar 2020];16(3):2001-9. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000300034&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011000300034&script=sci_abstract)
20. Peel C. The cardiopulmonary system and movements dysfunction. *Phys Ther.* [Periódico na internet]. 1996 [acesso em 25 mar 2020];76(5):448-55. Disponível em:

em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8637934>

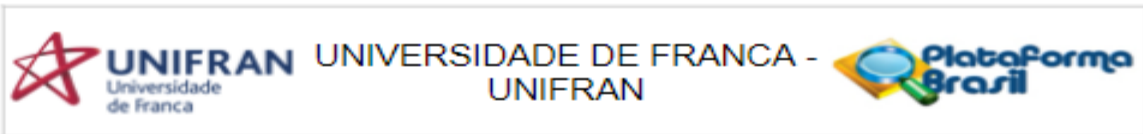
21. Pereira CAC. Espirometria. J Bras Pneumol. [Periódico na internet]. 2002 [acesso em 17 abr 2020];28(Supl 3):S1-S82. Disponível em: [http://www.saude.ufpr.br/portal/labsim/wp-content/uploads/sites/23/2016/07/Suple\\_139\\_45\\_11-Espirometria.pdf](http://www.saude.ufpr.br/portal/labsim/wp-content/uploads/sites/23/2016/07/Suple_139_45_11-Espirometria.pdf)
22. 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 12 mar];24(1):37-41. Disponível em: [http://sopterj.com.br/profissionais/\\_revista/2015/n\\_01/10.pdf](http://sopterj.com.br/profissionais/_revista/2015/n_01/10.pdf)
23. Sarmiento GJ. Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas. 3. ed. São Paulo: Manole; 2010.
24. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Bras J Med Biol Res. [Periódico na internet].1999 [acesso em 11 mar 2020];32(6):719-27. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-879X1999000600007](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X1999000600007)
25. Topin N, Matecki S, Le Bris S, Rivier F, Echenne B, Prefaut C et al. Dose-dependent effect of respiratory muscle training in children with Duchenne muscular dystrophy. Neuromus Disord. [Periódico na internet]. 2002 [acesso em 25 mar 2020];12(6):576-83. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12117483>
26. Petrof BJ. The molecular basis of activity-induced muscle injury in Duchenne muscular dystrophy. Mol Cell Biochem. [Periódico na internet].1998 [acesso em 17 abr 2020];179(1-2):111-23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9543354>
27. Palau P, Domínguez E, Núñez E, Schmid JP, Vergara P, Ramón JM et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure with preserved ejection fraction. Eur J Prev Cardiol Sage J. [Periódico na internet]. 2014 [acesso em 25 mar 2020];21(12):1465-73. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23864363>
28. Ats Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. [Periódico na internet]. 2002 [acesso em 25 mar 2020];166(1):111-7. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
29. Britto RR, Sousa LAP. Six Minute Walk Test: a Brazilian Standardization. Fisioter Mov. [Periódico na internet]. 2006 [acesso em 17 abr 2020];19(4):49-54. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/download/18789/18171>
30. 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 10 abr 2020];158(5):1384-7. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9817683>
31. Blanhir JEM, Vidal CDP, Romero MJR, Castro MMG, Villegas AL, Zamboni M. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. *J Bras Pneumol.* [Periódico na internet]. 2011 [acesso em 27 out 2020];37(1):110-7. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v37n1/v37n1a16.pdf>
32. Carvalho EEV, Costa DC, Crescêncio JC, Santi GL, Papa V, Marques F et al. Insuficiência cardíaca: comparação entre o teste de caminhada de seis minutos e o teste cardiopulmonar. *Arq bras cardiol.* [Periódico na internet]. 2010 [acesso em 01 nov];97(1):59-64. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abc/v97n1/aop04811.pdf>
33. Helal L, Ferrari F. Treinamento muscular inspiratório em diferentes intensidades na insuficiência cardíaca: há diferenças nas alterações hemodinâmicas centrais? *Arq Bras Cardiol.* [Periódico na internet]. 2020 [acesso em 02 nov 2020];114(4):664-5. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abc/v114n4/0066-782X-abc-114-04-0664.pdf>
34. Padula CA, Yeaw E, Mistry S. A home-based nurse-coached inspiratory muscle training intervention in heart failure. *Appl Nurs Res.* [Periódico na internet]. 2009 [acesso em 04 abr 2020];22(1):18-25. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19171291/>
35. Guclu, MB, Arikan H, Savci S, Ince DI, Tulumen E, Aytemir K et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure. *Respir med.* [Periódico na internet]. 2011 [acesso em 06 abr 2020];105(11):1671-81. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611111001636>
36. Mello, PR, Guerra GM, Boreli SMS, Rondon MU, Alves MJ, Negrão CE et al. Inspiratory muscle training reduces sympathetic nervous activity and improves inspiratory muscle weakness and quality of life in patients with chronic heart failure. *J cardio pulm rehabil prev.* [Periódico na internet]. 2012 [acesso em 06 abr 2020];32(5):255-61. Disponível em: [https://journals.lww.com/jcrjournal/Abstract/2012/09000/Inspiratory\\_Muscle\\_Training\\_Reduces\\_Sympathetic.4.aspx](https://journals.lww.com/jcrjournal/Abstract/2012/09000/Inspiratory_Muscle_Training_Reduces_Sympathetic.4.aspx)
37. Johnson PH, Cowley AJ, Kinnear WJM. A randomized controlled trial of inspiratory muscle training in stable chronic heart failure. *Eur heart j.* [Periódico na internet]. 1998 [acesso em 08abr 2020];19(8):1249-53. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/19/8/1249/529628>
38. Mancini D, Ferraro N, Nazzaro D, Chance B, Wilson JR. Demonstration of respiratory muscle deoxygenation during exercise in patients with heart failure. *J Am Coll of Cardiol.* [Periódico na internet]. 1991 [acesso em 08 abr 2020];18(2):492-98. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0735109791906059#>

39. Laoutaris I, Dritsas A, Brown MD, Manginas A, Alivizatos PA, Cokkinos DV. Inspiratory muscle training using an incremental endurance test alleviates dyspnea and improves functional status in patients with chronic heart failure. *The european journal of cardiovascular prevention & rehabilitation*. [Periódico na internet]. 2004 [acesso em 10 abr 2020];11:489-96. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1097/01.hjr.0000152242.51327.63>
40. Dall'ago P., Chiappa GRS, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J amcoll cardiol*. [Periódico na internet]. 2006 [acesso em 10 abr 2020];47(4):757-63. Disponível em: <https://www.jacc.org/doi/full/10.1016/j.jacc.2005.09.052>
41. Weiner P, Magadle R, Yanay NB, Pelled B. The effect of specific inspiratory muscle training on the sensation of dyspnea and exercise tolerance in patients with congestive heart failure. *Clin cardiol*. [Periódico na internet]. 1999 [acesso em 10 jun 2020];22(11):727-32. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/clc.4960221110>
42. França NC, Barreto Filho AS, Cunha EC. Efeitos do treinamento muscular inspiratório associado ao aeróbico na capacidade funcional em paciente com insuficiência cardíaca crônica: relato de caso. *Rev pesqui fisioter*. [Periódico na internet]. 2015 [acesso em 10 jun 2020];5(2):108-13. Disponível em: <https://200.128.7.132/index.php/fisioterapia/article/view/572>
43. Herdy AH, Jiménez FL, Milani M, Stein R, Carvalho T, Serra S et al. Brazilian society cardiology south american guidelines for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. *Arq bras cardiol*. [Periódico na internet]. 2014 [acesso em 10 jun 2020];103(2, supl 1):1-31. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2014003000001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2014003000001&script=sci_arttext)
44. Ponikowski P et al. Diretrizes para o diagnóstico e tratamento da insuficiência cardíaca aguda e crônica: o grupo de trabalho para o diagnóstico e tratamento da insuficiência cardíaca aguda e crônica da sociedade europeia de cardiologia (esc). *Eur j heartfail*. 2016;18:891-975.
45. Burkhalter N. Evaluación de la escala borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. *Rev latino am enferm*. [Periódico na internet]. 1996 [acesso em 01 nov];4(3):65-73. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rlae/v4n3/v4n3a06.pdf>
46. Granville DD, Grunewald PG, Leguisamo CP. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: estudo de caso. *Fisioter pesqui*. [Periódico na internet]. 2007 [acesso em 02 nov 2020];14(3):62-8. Disponível em: <http://www.periodicos.usp.br/fpusp/article/view/76115/79876>



## ANEXO A - Parecer 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

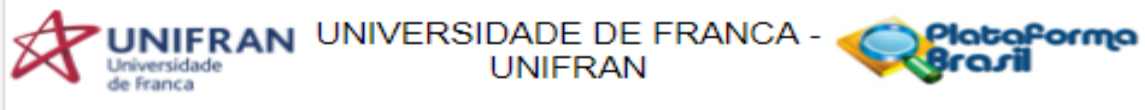
#### Apresentação do Projeto:

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.

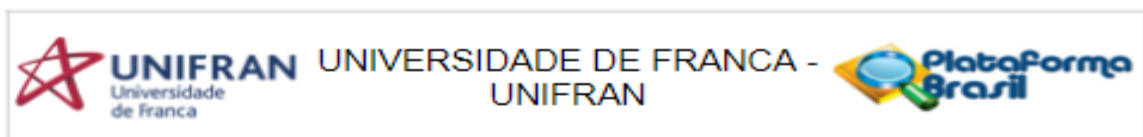
**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

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	CarlaAndradeCARTARESPOSTA.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)3711-8829

**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  
Fcmáx.prev: .....bpm

FRrepouso: .....rpm  
PARrepouso: .....mmHg

Tosse: ( ) Presente ( ) Ausente      Secreção: ( ) Presente ( ) Ausente

Dispneia: ( ) Presente ( ) Ausente

Tipo de Secreção: .....  
( ) em repouso ( ) em esforço

Auscultura Pulmonar: .....

Manuovacuometria: 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

### ANEXO D - Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire

		///	///	///	///	///	///	
		Pré	6m	12m	18m	24m	36m	48m
1.	Causou inchaço em seus tornozelos e pernas	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
2.	Obrigando você a sentar ou deitar para descansar durante o dia	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
3.	Tornando sua caminhada e subida de escadas difíceis	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
4.	Tornando seu trabalho doméstico difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
5.	Tornando suas saídas de casa difíceis	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
6.	Tornando difícil dormir bem a noite	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
7.	Tornando seus relacionamentos ou atividades com familiares e amigos difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
8.	Tornando seu trabalho para ganhar a vida difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
9.	Tornando seus passatempos, esportes e diversão difíceis	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
10.	Tornando sua atividade sexual difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
11.	Fazendo você comer menos as comidas que você gosta	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
12.	Causando falta de ar	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
13.	Deixando você cansado, fatigado ou com pouca energia	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
14.	Obrigando você a ficar hospitalizado	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
15.	Fazendo você gastar dinheiro com cuidados médicos	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
16.	Causando a você efeitos colaterais das medicações	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
17.	Fazendo você se sentir um peso para familiares e amigos	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
18.	Fazendo você sentir falta de autocontrole na sua vida	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
19.	Fazendo você se preocupar	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
20.	Tornando difícil você se concentrar ou lembrar das coisas	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
21.	Fazendo você se sentir deprimido	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

NÃO	MUITO POUCO					DEMAIS
	1	2	3	4	5	



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

Gabriela Fonseca Alves.

Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira, 1220, Cristo Redentor – Patos de Minas

MG CEP: 38700-156

(034) 3818-2300.

Email: gabifonsecaalves@yahoo.com.br

**Autor Orientador:**

Carla Cristina Ferreira de Andrade

Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira, 1220, Cristo Redentor – Patos de Minas

MG CEP: 38700-156

(034) 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.

---

Gabriela Fonseca Alves

---

Carla Cristina Ferreira de Andrade