



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO ESPORTE – CEFID
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

**EXERCÍCIOS VENTILATÓRIOS SEM
CARGA NA INSUFICIÊNCIA
CARDÍACA**

MARINA LOBE DURIEUX PERA

Florianópolis, 2018

MARINA LOBE DURIEUX PERA

EXERCÍCIOS VENTILATÓRIOS SEM CARGA NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano e Linha de Pesquisa Atividade Física e Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Tales de Carvalho

**FLORIANÓPOLIS
2018**

MARINA LOBE DURIEUX PERA

EXERCÍCIOS VENTILATÓRIOS SEM CARGA NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Ciências do Movimento Humano, na área de Atividade Física e Saúde.

Banca Examinadora:

Orientador: _____

Prof. Dr. Tales de Carvalho

UDESC - Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID)

Membros: _____

Prof. Dr. Darlan Laurício Matte

UDESC - Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID)

Prof. Dr. Joris Pazin

UDESC - Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID)

Prof. Dra. Sabrina Weiss Sties

Avantis – Faculdade Avantis Florianópolis.

Prof. Dr. Marlus Karsten (suplente)

UDESC - Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID)

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar ao fim sem o precioso apoio de várias pessoas.

Agradeço primeiramente, ao meu orientador, Prof. Dr. Tales de Carvalho, por acreditar na minha capacidade desde o início, por me permitir seguir sua caminhada tão valorosa e experiente na área, pela flexibilidade e auxílio ao longo do mestrado e, por me inspirar a produzir ciência com qualidade e de maneira humanizada.

À minha família que tanto me apoia e incentiva, em especial à minha mãe Dirce, que esteve presente em todas as etapas do mestrado, me ouvindo e aconselhando pacientemente.

Ao meu namorado Thomas, que nas etapas finais soube amenizar os momentos de estresse e fez tudo parecer mais leve.

Aos colegas do núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício do CEFID/UDESC, pela parceria e troca de ideias que tanto enriqueceram o trabalho.

Aos colegas de trabalho do HSC, que me auxiliaram na troca de plantões e muitas vezes trabalharam em escala reduzida.

Por fim, mas igualmente importantes, aos pacientes do estudo, pela confiança e dedicação que disponibilizaram em todo o processo.

RESUMO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é um dos maiores problemas mundiais de saúde pública, com altas taxas de morbidade e mortalidade. Os exercícios físicos convencionais em Programas de Reabilitação são considerados tratamento obrigatório, sendo o treinamento ventilatório com carga, uma alternativa comprovadamente eficaz. Entretanto, ambos exigem a presença de profissionais especializados e o uso de equipamentos, demandando disponibilidade dos pacientes e custos ao sistema de saúde. Considere-se ainda que tais recursos não existem na grande maioria das cidades brasileiras. Neste contexto, os exercícios ventilatórios sem carga, uma intervenção simples e de baixo custo, poderiam ser uma boa opção, inclusive em programas domiciliares. Entretanto, existe uma lacuna na literatura sobre os seus resultados em pacientes com IC. Objetivos – Em pacientes com IC, avaliar a segurança, adesão e benefícios clínicos de um programa domiciliar de exercícios ventilatórios sem carga. Método - Estudo de série de casos, em que foram selecionados seis pacientes com IC submetidos durante 12 semanas a um protocolo de exercícios ventilatórios baseados em técnicas de fisioterapia respiratória, realizados diariamente em domicílio. Foram avaliadas: a segurança do método pelo registro de eventuais intercorrências; a adesão pela participação em sessões previstas; a aptidão física por meio do teste ergoespirométrico e Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6); e a qualidade de vida (QV) pelo questionário Minnesota Living with Heart Failure, classificada em quintis: muito ruim, ruim, moderada, boa e muito boa. Resultados: 1. Não houve registro de intercorrências; 2. Houve participação de 94% em média nas sessões previstas; 3. Todos os pacientes apresentaram melhora no TC6 (média 12%); 4. Com exceção de um paciente, que necessitou de intervenção (angioplastia), todos os outros obtiveram melhora no VO₂máx (média 7,7%); 5. Na avaliação da QV três pacientes mantiveram-se no mesmo quintil, dois passaram de ruim para boa e um paciente passou de ruim para moderada. Vale ainda ressaltar que os pacientes com pior capacidade funcional obtiveram melhores resultados. Conclusões - O programa de exercícios ventilatórios em domicílio mostrou-se seguro e eficaz, com excelente adesão e, a princípio, deveria ser indicado principalmente para pacientes com classes funcionais mais altas e com outras limitações para a prática de exercícios convencionais.

Palavras-chave: Reabilitação cardíaca; Exercícios ventilatórios; Qualidade de vida; Aptidão cardiorrespiratória; Desempenho físico.

ABSTRACT

Heart Failure (HF) is one of the major public health problems, with high rates of morbidity and mortality. The physical exercises in Rehabilitation Programs are considered mandatory treatment, and the ventilatory training with load is a proven effective alternative. However, both require the presence of specialized professionals and the use of equipment, demanding patient availability and costs to the health system. Consider also that these resources do not exist in the great majority of Brazilian cities. In this context, unloaded ventilatory exercises, a simple and low cost intervention, could be a good option, even in home programs. However, there is a gap in the literature regarding its results in patients with HF. Objectives - In patients with HF, evaluate safety, compliance, and clinical benefits of a home program of unloaded ventilatory exercises. Method - A case series study, in which six patients with HF were submitted for 12 weeks to a protocol of respiratory exercises based on respiratory physiotherapy techniques performed daily at home. Were evaluated: the safety of the method by recording any interurrences; adherence to participation in planned sessions; physical fitness through the ergospirometric test and 6-minute Walk Test (6MWT); and quality of life (QOL) by the Minnesota Living with Heart Failure questionnaire classified in quintiles: very poor, poor, moderate, good and very good. Results: 1. There was no record of interurrences; 2. There was an average participation of 94% in the planned sessions; 3. All patients had improvement in the 6MWT (mean 12%); 4. With the exception of one patient, who required intervention (angioplasty), all the others had improvement in VO₂max (mean 7.7%); 5. In the QOL assessment, three patients remained in the same quintile, two went from bad to good and one patient went from bad to moderate. It is worth mentioning that patients with worse functional capacity obtained better results than patients with higher functional capacity. Conclusions: The home ventilatory exercise program was safe and effective, with excellent adherence and, in principle, should be indicated mainly for patients with higher functional classes and with other limitations to the practice of conventional exercises.

Key-words: Cardiac rehabilitation; Breathing exercises; Quality of life; Cardiorespiratory fitness; Physical performance.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Paciente A/ VO_2	29
Gráfico 2- Paciente A/TC6.....	29
Gráfico 3- Paciente A/QV.....	30
Gráfico 4- Paciente B/ VO_2	31
Gráfico 5- Paciente B/TC6.....	32
Gráfico 6- Paciente B/QV.....	32
Gráfico 7- Paciente C/TC6.....	33
Gráfico 8- Paciente C/QV.....	34
Gráfico 9- Paciente D/TC6.....	35
Gráfico 10- Paciente D/QV.....	35
Gráfico 11- Paciente E/ VO_2	36
Gráfico 12- Paciente E/TC6.....	37
Gráfico 13- Paciente E/QV.....	37
Gráfico 14- Paciente F/ VO_2	39
Gráfico 15- Paciente F/TC6.....	40
Gráfico 16- Paciente F/QV.....	40
Gráfico 17- geral/ VO_2	42
Gráfico 18- média/ VO_2	43
Gráfico 19- média/TC6.....	43
Gráfico 20-geral/TC6.....	44
Gráfico 21 – média/QV.....	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 HIPÓTESE	14
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 Objetivo geral	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	15
2.2 REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR E METABÓLICA	16
2.2.1 Exercícios ventilatórios	18
2.2.2 Reabilitação em domicílio	21
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	23
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	23
3.2 POPULAÇÃO	23
3.2.1 Seleção dos pacientes.....	23
3.2.2 Critérios de inclusão.....	23
3.2.3 Critérios de exclusão.....	23
3.3 ASPECTOS ÉTICOS.....	23
3.4 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	24
3.5 PROCEDIMENTOS	25
3.5.1 Exercícios Ventilatórios (EV)	26
4. DESCRIÇÃO DOS CASOS.....	28
4.1 PACIENTE A	28
4.2 PACIENTE B	30
4.3 PACIENTE C	32
4.4 PACIENTE D	34
4.5 PACIENTE E	36
4.6 PACIENTE F.....	38
6. DADOS DO GRUPO ESTUDADO	41
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	41
6.2 NÚMERO DE INTERCORRÊNCIAS	41
6.3 ADESÃO.....	42
6.4 TESTE CARDIOPULMONAR	42

6.5 TESTE DE CAMINHA DE 6 MINUTOS.....	43
6.6 QUALIDADE DE VIDA	44
7. DISCUSSÃO.....	45
8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	52
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
Referências.....	54
APÊNDICE 1	61
APÊNDICE 2	63
APÊNDICE 3.....	75
ANEXO 1.....	76

1 INTRODUÇÃO

A insuficiência Cardíaca (IC) é, muitas vezes, o estágio final comum de diversas doenças, como o infarto agudo do miocárdio (IAM), a hipertensão arterial sistêmica (HAS), o diabetes, as miocardiopatias, entre muitas outras (SILVA, 2014). Conceitua-se como uma síndrome clínica, complexa e progressiva, gerada por alteração estrutural e/ou funcional do coração que impossibilita o adequado bombeamento sanguíneo para a demanda tecidual, ou o faz somente sob elevadas pressões de enchimento (MCMURRAY et al, 2012).

A IC é um importante problema de saúde pública, estimando-se que cerca de 23 milhões de pessoas estejam diagnosticadas com IC e 2 milhões de novos casos surjam a cada ano (SILVA; GIANNINI; MOURILHE-ROCHA, 2014). O avanço no tratamento das doenças de base, e mesmo da própria IC, proporciona maior sobrevida, justificando desta maneira, este aumento na prevalência da doença (NOGUEIRA; RASSI; CORRÊA, 2010; CHENG; YIN, 2012).

Síndrome de prognóstico ruim e elevados custos aos serviços de saúde, a IC tem como principais sintomas a dispneia e a intolerância ao exercício físico, consequências do baixo débito cardíaco (BRUM et al, 2011). Outra manifestação clínica presente na IC é a retenção hídrica, mediada pela ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, que pode evoluir para congestão pulmonar (THOFEHRN et al, 2013). A redução de força e resistência da musculatura ventilatória também é encontrada na IC, sendo que a fraqueza dos músculos ventilatórios é diretamente associada à progressão da doença (THOFEHRN et al, 2013).

Outras anormalidades também são encontradas no diafragma, como alterações no nervo frênico e na junção neuromuscular, bem como anormalidades intrínsecas nos miócitos: mudanças na quantidade e qualidade das proteínas contráteis; atrofia das fibras rápidas; e mudanças na distribuição do tipo de fibra, repercutindo negativamente na função respiratória (KELLEY; FERREIRA, 2016).

Recentemente, demonstrou-se que alguns parâmetros respiratórios como o consumo de oxigênio (VO_2) e a pressão inspiratória máxima (PIMax) são de alto valor prognóstico em pacientes com IC avançada (SBRUZZI, 2012; SANDRI et al, 2014). A

Ventilação Voluntária Máxima (VVM) se encontra reduzida nestes pacientes, assim como parece ocorrer com as medidas de força muscular ventilatória de pressão inspiratória máxima (PIMáx) e pressão expiratória máxima (PEMáx), as quais podem promover a sensação de dispneia e fraqueza precoce (MELLO, 2009).

Levando em consideração estes sinais e sintomas, a Associação Cardíaca de Nova York (*New York Heart Association - NYHA*), desenvolveu a classificação funcional mais utilizada na IC. Esta escala se baseia na capacidade de exercício e no estado sintomático da doença e é largamente utilizada na elegibilidade de pacientes para determinados tratamentos, como a Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica (RCPM) (MCMURRAY et al, 2012).

Os programas de RCPM são baseados na prática de exercícios físicos, e já são bem estabelecidos e empregados como uma estratégia adicional ao tratamento farmacológico e intervencionista, em pacientes com IC (SCHWARZ et al, 2016). É considerado uma terapêutica segura e eficaz, pois promove melhora da sintomatologia, da tolerância ao exercício, da qualidade de vida, e também a redução de internações hospitalares por descompensação da doença (BRUM et al, 2011).

Estes benefícios ocorrem devido aos efeitos fisiológicos do exercício físico sobre a IC, como a melhora da função endotelial (aumenta síntese de óxido nítrico), adaptação da musculatura periférica (normaliza alterações metabólicas das fibras oxidativas; aumento da expressão de miosina de fibras de contração lenta), aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), melhora do controle reflexo cardiopulmonar, assim como da função ventricular e do remodelamento cardíaco (KITZMAN et al, 2013; BRUM, 2011).

Rigatto (1984), com um pensamento singular sobre a fisiologia do sistema cardiovascular, defendia a tese dos “seis corações”, onde afirmava que a função de bomba circulatória não era exclusiva do coração, mas que outros órgãos também atuam como fontes que promovem o transporte de sangue pelo corpo. O “coração pulmonar”, se treinado por meio dos movimentos da mecânica ventilatória, promove aumento do fluxo sanguíneo em expressões quantitativamente expressivas (RIGATTO, 1984).

Nesta linha, a revisão sistemática com metanálise de Smart; Giallauria; Dieberg (2013) demonstrou que o treinamento ventilatório com carga (IMT) promove melhora do condicionamento cardiorrespiratório, análogo ao observado em pacientes submetidos ao

treinamento convencional. Quando combinado aos exercícios convencionais, o IMT em pacientes com IC promove um incremento na melhora da pressão inspiratória máxima, assim como, na qualidade de vida desta população, sugerindo que o treinamento ventilatório apresenta potencial efeito benéfico se inserido nos programas de reabilitação em pacientes com IC (NETO et al, 2016).

Uma terapia que merece destaque é a Cinesioterapia Respiratória, que consiste em realizar exercícios ventilatórios com objetivo de promover modificações no padrão ventilatório, reeducar a respiração, promover a expansão pulmonar, melhorar as condições mecânicas do sistema ventilatório, a debilidade da musculatura ventilatória, a incordenação respiratória, a respiração bucal, ou qualquer padrão de ventilação espontânea que leve a uma desvantagem mecânica (PÓVOA; TANGANELLI, 2012).

Os exercícios ventilatórios da cinesioterapia respiratória são indicados para prevenção, tratamento, redução do risco e gravidade das complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgias, principalmente, cirurgias abdominais altas e cirurgias cardíacas (BONORINO, 2010; SALTIEL, 2012; SANTOS, 2016). Alguns estudos também apontam que o controle da respiração é capaz de modificar a pressão arterial e a variabilidade da frequência cardíaca (FERREIRA et al, 2013; MACHADO, 2015).

Os exercícios ventilatórios não necessitam de equipamento e podem ser auto-aplicáveis após instrução de um profissional. Desta maneira, tornam-se uma terapia com forte indicação aos programas desenvolvidos em domicílio ou *Home Based*. Estes programas têm por objetivo suprir a alta demanda de cardiopatas com indicação de realizar exercícios físicos que não são atendidos nos programas convencionais (DALAL et al, 2010).

Taylor et al (2015) demonstraram que os benefícios encontrados nos programas em domicílio são similares aos programas convencionais, em relação a fatores de risco, qualidade de vida, mortalidade e eventos clínicos. Deste modo, acredita-se que os exercícios ventilatórios sem carga possam ser efetivos para os pacientes com IC, na mesma proporção que o padrão atual: Reabilitação Convencional, porém com a vantagem de ser realizado em domicílio, sem necessidade de equipamento ou profissional, e portanto com melhor relação custo-efetividade.

Diante da problematização exposta anteriormente, perguntou-se: "Na reabilitação de pacientes com insuficiência cardíaca, os exercícios ventilatórios sem carga poderiam ser benéficos?"

1.1 JUSTIFICATIVA

Existem estudos que demonstram os benefícios dos exercícios ventilatórios em outras populações, como em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (MOHAMMED et al, 2017). Porém, em pacientes com Insuficiência Cardíaca foram estudados apenas treinamentos ventilatórios com carga (*Threshold*) e/ou para alívio de musculatura ventilatória com aparelhos de ventilação não invasiva (VNI). São raros os estudos encontrados na literatura que utilizaram somente exercícios ventilatórios em pacientes com IC (KAWECKA-JASZCZ, K. et al, 2017).

Essa lacuna na literatura fica evidenciada por Cahalin e Arena (2015) que realizaram uma revisão sistemática sobre exercícios ventilatórios e treinamento muscular ventilatório em pacientes com IC e/ou hipertensão pulmonar (HP). Dos 33 artigos encontrados, 10 eram sobre exercícios ventilatórios isolados sem carga e destes, apenas 4 em pacientes com IC, datados de 1998 a 2011, e com diferentes desfechos.

Acredita-se que os exercícios ventilatórios sem carga surjam como uma alternativa de baixo custo e benefícios similares aos já encontrados na literatura, com a reabilitação convencional. São exercícios simples e capazes de promover alterações fisiológicas que, provavelmente, beneficiam os pacientes com IC repercutindo na melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida.

Trata-se de uma estratégia simples e autoaplicável, sem necessidade de equipamento ou presença de profissional especializado, praticamente sem contraindicações. Apresenta-se como estratégia de grande aplicabilidade, que poderia ser usada em larga escala, principalmente em programas baseados em domicílios (Reabilitação domiciliar) sendo uma promissora alternativa para atender à grande demanda reprimida de pacientes sem condições de serem atendidos nos programas convencionais por uma série de fatores, que se constituem em barreiras clássicas da reabilitação.

1.2 HIPÓTESE

Exercícios ventilatórios isolados, sem carga, realizados em domicílio, são seguros, aumentam a adesão à reabilitação cardiopulmonar e promovem benefícios clínicos como melhora da aptidão cardiorrespiratória e qualidade de vida em pacientes com IC.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Em pacientes com IC, avaliar os efeitos de exercícios ventilatórios isolados e sem carga.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Descrever e aplicar um programa domiciliar de exercícios ventilatórios destinado a pacientes com IC.
- b) Avaliar a aptidão cardiorrespiratória de pacientes com IC antes e após um programa domiciliar de exercícios ventilatórios.
- c) Avaliar a qualidade de vida de pacientes com IC antes e após um programa domiciliar de exercícios ventilatórios.
- d) Avaliar se um programa de exercícios ventilatórios destinado a pacientes com IC é seguro.
- e) Avaliar a adesão de pacientes com IC submetidos a um programa domiciliar de exercícios ventilatórios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de morte no mundo, estimando-se que em 2015 17,7 milhões de pessoas morreram em decorrência dessas doenças, representando cerca de 31% do total de mortes em todo mundo (WHO, 2016). No Brasil, o crescimento da população idosa tem aumentado as taxas de doenças cardiovasculares e, conseqüentemente, da insuficiência cardíaca (BOCCHI et al, 2012).

A insuficiência cardíaca é uma síndrome complexa que resulta ou da falha no enchimento ventricular, denominadas de IC com fração de ejeção preservada ou IC diastólica; ou decorrentes de falha na ejeção de sangue pelos ventrículos, chamada de IC sistólica ou IC com fração de ejeção reduzida (YANCE et al, 2013).

Em ambos tipos de IC, a incapacidade do coração de bombear sangue oxigenado para os tecidos do corpo é decorrente de alteração funcional das estruturas do coração (McMURRAY et al, 2012). A IC diastólica é mais frequente em mulheres idosas, na maioria das vezes com história de hipertensão arterial. Já a IC sistólica tem como principal causa a doença arterial coronariana (DAC) e/ou infarto agudo do miocárdio (IAM), e é mais comumente encontrada em homens (YANCE et al, 2013).

Como trata-se de uma “síndrome”, a IC de modo geral apresenta-se através de alguns sintomas típicos: dispneia, edema de membros inferiores (MMII) e fadiga; e alguns sinais: pressão venosa jugular elevada, baixa tolerância ao exercício, crepitação pulmonar e batimento do ápice (McMURRAY et al, 2012). A tolerância aos esforços é o sinal utilizado pela *New York Heart Association (NYHA)* para a classificação dos pacientes. Segundo esta associação (AHA, 2016), a IC é dividida em quatro classes funcionais: I - Nenhuma limitação na atividade física. A atividade física comum não causa fadiga, palpitação, dispneia; II – Ligeira limitação da atividade física. Confortável em repouso. A atividade física normal resulta em fadiga, palpitação, dispneia; III - Marcada limitação da atividade física. Confortável em repouso. Pouca atividade física provoca fadiga, palpitação ou dispneia; IV - Incapaz de realizar qualquer atividade física sem desconforto. Sintomas de insuficiência cardíaca em repouso. Se qualquer atividade física é realizada, o desconforto aumenta.

O diagnóstico da IC é baseado nas manifestações clínicas e confirmado por alguns exames como radiografia de tórax, eletrocardiograma, ecocardiograma e testes laboratoriais (hemograma, peptídeos natriuréticos, marcadores de necrose do miocárdio) (McMURRAY et al, 2012).

Cirurgias são indicadas como tratamento dependendo da causa da IC, e nos casos mais graves o transplante cardíaco é considerado como estratégia terapêutica. Mas, no geral, o tratamento é baseado na associação de medicamentos e medidas não farmacológicas, como a adoção de hábitos de vida saudáveis (CASTRO et al, 2010).

A mudança dos hábitos de vida é proposta por programas de reabilitação, que auxiliam na alimentação adequada, controle de estresse, cessação de tabagismo, e principalmente, na prática de exercícios físicos regulares (HERDY et al, 2014). De acordo com as diretrizes nacionais, os pacientes com IC se enquadram em um perfil C de estratificação de risco, ou seja, indivíduos com cardiopatia estável de moderado a alto risco para atividades de moderada intensidade.

2.2 REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR E METABÓLICA

Os Programas de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica têm foco na prevenção secundária de doenças cardiopulmonares e síndromes metabólicas (HERDY et al, 2014). Para pacientes com insuficiência cardíaca os estudos sobre o custo-efetividade do tratamento têm mostrado resultados mais expressivos do que os referentes a coronariopatas, sendo indicação terapêutica de nível A de evidência e grau A de recomendação (CARVALHO et al, 2006).

Estes programas são definidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma abordagem multidisciplinar que tem por objetivo a manutenção de condições física, mental e social ótima de indivíduos elegíveis à reabilitação (BROWN, 1964).

A reabilitação de pacientes com IC, assim como de outros pacientes com diagnósticos de doenças cardíacas, pulmonares e metabólicas, inclui diversas estratégias que envolvem a adoção de hábitos de vida saudáveis como alimentação balanceada, controle de estresse, cessação de tabagismo e, principalmente, a prática de exercícios físicos (HERDY et al, 2014).

O exercício físico regular destinado a pacientes com IC promove a melhora da tolerância ao exercício, melhora da qualidade de vida e redução no número de hospitalizações (YANCE et al, 2013; McMURRAY et al, 2012).

A Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica é dividida em quatro fases, segundo a Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular (HERDY et al, 2014):

Fase 1 – É intra-hospitalar e consiste em mobilização do paciente, saída do leito, deambulação de intensidade leve e progressiva até a alta e exercícios ventilatórios.

Fase 2 – Consiste em um programa que combina exercícios aeróbicos, de flexibilidade e de resistência muscular; tem duração de cerca de dois meses e há a necessidade de vigilância individualizada.

Fase 3 – Mantém a mesma combinação de exercícios da fase anterior, porém é mais focada nas limitações de vida diária dos pacientes, e de intensidade mais elevada.

Fase 4 – Controle à distância, não há a necessidade de supervisão da prática de exercícios.

Este modelo é frequentemente adotado, e sua eficácia é amplamente comprovada, como demonstrado no estudo de Pérez et al (2012) que avaliou pacientes inseridos em um programa de exercício físico, e observou benefícios como redução de pressão arterial (PA) sistólica e diastólica, melhora da tolerância ao exercício, alteração da classe funcional da doença e aumento da fração de ejeção de ventrículo esquerdo.

Outro estudo demonstrou que a prática de exercícios físicos foi benéfica em pacientes com IC, pois promoveu aumento do consumo de oxigênio (VO_2), aumentou a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (TC6), aumentou a fração de ejeção e a qualidade de vida (ATEHÓRTUA et al, 2011).

Interessantemente, o estudo de Belardinelli et al (2012), confirma estes achados e acrescenta que mesmo após dez anos de acompanhamento da IC, mantendo atividade física regular, os benefícios não apenas se mantiveram, como também reduziram ainda mais as intercorrências, os eventos cardiovasculares importantes, principalmente no que diz respeito à taxa de mortalidade.

Atualmente, no contexto do treinamento convencional, discute-se qual a melhor intensidade de exercício para essa população. Felismino (2015) compara o efeito de 12 semanas de treinamento moderado contínuo com treinamento de intensidade alta intervalado, e conclui que ambos promovem melhora do condicionamento físico e da qualidade de vida, porém com maior margem de segurança no treinamento contínuo.

Entretanto, por meio de revisão de literatura sobre o treinamento intervalado de alta intensidade, Dalpiaz et al (2016) observa que esta proposta de tratamento se mostra segura e tão eficaz quanto o treinamento moderado contínuo.

Apesar de o treinamento intervalado de alta intensidade apresentar resultados promissores nos estudos mais recentes, segue a recomendação das diretrizes nacionais e internacionais do treinamento moderado contínuo como padrão ouro para pacientes com IC (YANCE et al, 2013; McMURRAY et al, 2012; HERDY et al, 2014).

Diversas outras modalidades de exercício, aos poucos ganham destaque no meio científico e são inseridas no contexto da RCPM, como por exemplo: dança (BRAGA et al, 2015; CARVALHO et al, 2013), yoga (GOMES-NETO et al, 2014), e mesmo, o treinamento ventilatório com técnicas de ventilação não invasiva (VNI) (CARVALHO et al, 2015), treinamento muscular inspiratório (TMI) (CARVALHO et al, 2010) e os exercícios ventilatórios sem carga (THOFEHRN et al, 2013).

2.2.1 Exercícios ventilatórios

O treinamento ventilatório ganhou destaque inicialmente, com o Treinamento de Musculatura Inspiratória (TMI), que consiste em adicionar carga através de um instrumento (Threshold inspiratório), que deve se manter entre 20% e 40% da pressão inspiratória máxima (PIM_{ax}) (MELLO, 2009). Essa terapêutica se mostrou efetiva em pacientes com IC classe funcional II e III por meio de diferentes mecanismos, como o aumento de força e resistência da musculatura ventilatória, aumento do VO₂, redução do trabalho ventilatório durante AVD's, aumento da tolerância ao exercício submáximo e melhora da qualidade de vida (MELLO, 2009; CHEN; YIN, 2012; PALAU et al, 2014).

Os efeitos do TMI são mais evidenciados em nível hospitalar, como intervenções pré e pós-operatórias de cirurgias cardíacas, pois demonstram melhora da capacidade pulmonar e redução de complicações como atelectasias e pneumonias (BONORINO, 2010). Em relação a Hipertensão Arterial Sistêmica, um estudo realizado por Ferreira et al

(2013) concluiu que o treinamento ventilatório com Threshold promoveu alterações na modulação simpática e parassimpática, com redução de pressão arterial sistólica e diastólica.

Em metanálise de estudos randomizados, Plentz et al (2012) recomendam o uso de TMI como terapia adicional aos programas de reabilitação, pois encontraram melhora da força muscular inspiratória e da capacidade funcional. Já Sbruzzi et al (2012), estudaram os efeitos do TMI sobre a qualidade de vida destes pacientes e não encontraram diferenças significativas em relação ao seu grupo controle (exercícios ventilatórios sem carga).

Os exercícios ventilatórios sem carga, por sua vez, têm se destacado principalmente no ambiente hospitalar por meio de técnicas fisioterapêuticas denominadas de Cinesioterapia Respiratória, caracterizada por inspirações lentas e profundas, padrões ventilatórios e sustentação máxima da inspiração, entre outras técnicas (SATIÉL et al, 2012). Os exercícios ventilatórios tem por objetivo melhorar o padrão ventilatório, a expansibilidade pulmonar, a capacidade residual funcional e o volume de reserva inspiratória, prevenindo ou tratando distúrbios ventilatórios (GRAMS et al, 2012).

Na revisão de Grams et al (2012) essas técnicas se mostraram sucetíveis a um efeito benéfico em pacientes no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. Corroborando com este achado, Miranda et al (2011) ainda acrescentam efeitos positivos tanto no período pré-operatório como no pós-operatório de cirurgias abdominais e cardíacas.

Em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) os exercícios ventilatórios já são bem fundamentados, pois demonstram efeitos significativos na melhora da ventilação e da tolerância ao exercício em programas acima de 4 semanas de intervenção (HOLLAND et al, 2012).

Em relação às doenças cardiovasculares, existem alguns estudos que apontam efeitos benéficos de exercícios de controle ventilatório, como o estudo de Pinheiro et al (2007) que relata que exercícios ventilatórios são uma alternativa simples e de baixo custo, sem contraindicações, que promove melhora do balanço autonômico, do controle respiratório e da pressão arterial em pacientes hipertensos.

Técnicas que reduzem a frequência respiratória se mostram eficazes na melhora de sintomas como dispneia, mas também melhora da troca gasosa e do desempenho

físico em pacientes com IC (BERNARDI et al, 1998). Em concordância, Bernardi et al (2002) demonstraram que técnicas de ventilação lenta além de promoverem melhora da saturação de pulso de O₂ e da tolerância ao exercício, também são capazes de melhorar a atividade barorreflexa nestes pacientes.

Técnicas orientais também têm demonstrado resultados positivos na aplicação de exercícios ventilatórios provenientes de Yoga e Qigong, em pessoas com doenças cardiovasculares e pulmonares (IYENGAR, 2006; LIVRAMENTO, 2011; MENG, 2014). Segundo Kulupur et al (2009), o treinamento ventilatório através da técnica de respiração lenta é uma terapia adjunta útil para o controle cardiorrespiratório, pois aumenta a sensibilidade barorreflexa em indivíduos normais e em pacientes com insuficiência cardíaca.

No estudo de Pinheiro et al (2007) a técnica de respiração lenta demonstrou melhora no controle cardiovascular e respiratório em pacientes com hipertensão arterial sistêmica. Corroborando com o estudo de Kulupur et al (2009) que concluíram que a respiração abdominal lenta diminui a atividade do sistema nervoso simpático e reduz a recorrência de eventos coronarianos em indivíduos que já sofreram um infarto agudo do miocárdio.

Lee, Cheon e Yong (2017) compararam exercício de respiração diafragmática auto aplicado e aplicado por um terapeuta, e concluíram que apesar de o exercício aplicado pelo terapeuta promover maior eficácia em relação ao auto aplicado, essa melhora é discreta e o exercício auto aplicado deve ser incentivado nos programas em domicílio, uma vez que a diferença encontrada na eficácia da técnica pode ser minimizada com visitas esporádicas ao terapeuta.

Em pacientes com IC, um estudo que avaliou a técnica de respiração lenta por meio de um dispositivo de feedback, demonstrou que sessões diárias de 15min de exercícios ventilatórios em domicílio promoveram melhora da distância percorrida no TC6, melhora da fração de ejeção (FE) e redução dos níveis de dispneia (KAWECKA-JASZCZ et al, 2017).

Outro estudo que avaliou a eficácia de exercícios ventilatórios em domicílio em pacientes com insuficiência cardíaca, observou que após 8 semanas de intervenção, apesar dos níveis de dispneia se manterem iguais nos grupos intervenção e controle,

houve melhora significativa de 10,5% no status funcional do grupo que realizou os exercícios ventilatórios (SEO et al, 2015).

2.2.2 Reabilitação em domicílio

Os exercícios ventilatórios são facilmente inseridos aos programas de reabilitação em domicílio (*home based*) por não necessitarem de equipamentos e serem autoaplicáveis, facilitando o acesso a programas de saúde, e desta maneira, reduzindo o número de barreiras à reabilitação convencional (SEO et al, 2015).

Devido ao envelhecimento da população e do crescente número de novos casos de pacientes com DCV, os programas de reabilitação em domicílio surgem como uma estratégia para ampliar o acesso e aumentar adesão dos pacientes a esses programas (KARMALI, 2014). São muitos os motivos listados que prejudicam a participação nos programas de reabilitação, como o não encaminhamento, a distância e o tempo de viagem até o local, compromissos familiares e de trabalho, e valores despendidos (CLARK et al, 2014).

Corroborando com estas razões, Lee, Cheon e Yong (2017) comentam que o acesso aos centros de reabilitação são difíceis, pois as pessoas têm dificuldade em ajustar o novo compromisso ao seu cotidiano, e sugere ainda, que é necessário desenvolver alternativas que permitam que os pacientes realizem a terapia sozinhos em um ambiente familiar.

Um estudo com pacientes com diagnóstico de DPOC, demonstrou que exercícios ventilatórios realizados em domicílio promoveram benefícios superiores ao encontrado no grupo que realizou os exercícios ventilatórios supervisionados (WIJKSTRA et al, 2000). O autor atribui esse achado ao fato de que esse tipo de exercício é facilmente misturado à rotina do paciente, mantendo seus efeitos por longo prazo.

No contexto das DCV muitos estudos já comprovaram a eficácia de programas de reabilitação em domicílio em pacientes de risco leve a moderado (ANDERSON et al, 2016). Pensando nisso, o estudo de BRAVO-ESCOBAR (2017), avaliou pacientes com cardiomiopatia isquêmica de risco moderado a grave submetidos a programas de reabilitação convencional semi-supervisionados e observou que não houve diferença clínica ou de segurança quando comparado aos programas supervisionados convencionais.

Frohman et al (2017) entrevistou pacientes com DAC que realizaram um programa de exercícios físicos em domicílio após alta hospitalar, e demonstrou que a estratégia tornou a reabilitação mais acessível à população que vive mais afastada dos centros urbanos, teve boa aceitação e adesão, e foi eficaz na mudança dos hábitos de vida.

Após metanálise de estudos que compararam a reabilitação convencional com a reabilitação em domicílio, os autores observaram que não houve diferença nos benefícios clínicos e na qualidade de vida de pacientes com DAC, IAM e IC, e concluem que deve ser realizada avaliação de custo de acordo com a economia local, e a preferência do paciente deve ser considerada como fator para escolha do melhor programa de RCPM (ANDERSON et al, 2017).

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um estudo piloto, com análise descritiva de seis casos. Este tipo de estratégia é utilizada com o objetivo de descrever um novo método diagnóstico, intervenção clínica ou procedimento cirúrgico, podendo fornecer uma grande quantidade de informações sobre uma condição clínica (AVEZUM, 2005).

3.2 POPULAÇÃO

3.2.1 Seleção dos pacientes

Os pacientes foram selecionados conforme a ordem de encaminhamento médico ao Núcleo de Cardiologia e Medicina do Esporte do CEFID/UEDESC, em Florianópolis-SC e convidados a participar da pesquisa após explicação do estudo. Os pacientes que preencheram os critérios de inclusão, e que aceitaram participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE 1) antes de iniciar o programa de intervenção.

3.2.2 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão estabelecidos nesse estudo foram pacientes adultos (idade superior a 18 anos) com diagnóstico de Insuficiência Cardíaca clinicamente estáveis, com fração de ejeção reduzida ($FE < 45\%$) e sedentários há pelo menos três meses.

3.2.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos da amostra pacientes que apresentassem IC descompensada, doença pulmonar obstrutiva crônica ou déficit cognitivo incapacitando o paciente de seguir as instruções das sessões.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o parecer de número 2.073.548. Para a realização dessa pesquisa, foram cumpridos os princípios éticos de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

3.4 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Após a seleção cumulativa dos pacientes, foi agendada a avaliação individual de cada paciente, que contemplou:

a) Aptidão cardiorrespiratória: Foi avaliada através da ergoespirometria, considerado padrão ouro. Exame não invasivo que permite a avaliação de tolerância e prescrição de exercícios físicos, assim como capacidade funcional e prognóstico de IC. A ergoespirometria, além da análise do eletrocardiográfica (ECG) e do registro da frequência cardíaca (FC), mensura variáveis ventilatórias como o volume de ar ventilado (habitualmente o expirado) e as respectivas frações de oxigênio e dióxido de carbono (FEO_2 e $FECO_2$), permitindo avaliação acurada da aptidão cardiorrespiratória (NEDER; NERY, 2002). A variável escolhida para análise da aptidão cardiorrespiratória foi o VO_2 máx obtido e comparado com o predito. O teste foi aplicado por profissional treinado e habilitado na clínica CardioSport em Florianópolis –SC, em esteira ergométrica (Centurion 200 fabricada pela Micromed Brasília, DF) com eletrocardiograma de 3 derivações (Elite fabricada pela Micromed Brasília, DF). A análise dos gases foi realizada por espirometria, respiração a respiração, computadorizada, de circuito aberto (Metalyzs 3B, fabricado por Cortez Biophysik, Leipzig – Alemanha) acoplado ao software Ergo PC Elite (Micromed Brasília, DF) O teste foi aplicado antes e após o período de 12 semanas de tratamento, com protocolo de rampa individualizado, com monitoração da pressão arterial a cada 2 minutos durante esforço e recuperação, e os critérios para interrupção do teste foram fadiga, dispneia ou angina, conforme a diretriz de teste cardiopulmonar (MENEGHELO et al, 2010).

b) Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6): O TC6 também foi realizado com o intuito de avaliar a tolerância ao exercício e seguiu o padrão estabelecido na Diretriz de Teste de Caminhada de 6 Minutos da *American Thoracic Society (ATS)* em conjunto com a *European Respiratory Society (ERS)* (HOLLAND et al, 2014), realizando-se teste e reteste em corredor de 30m, em cada encontro presencial. Optou-se por utilizar o TC6 devido sua facilidade e aplicabilidade, aumentando desta maneira a reprodutibilidade do estudo. Esse teste foi aplicado na avaliação inicial e após as 12 semanas de intervenção, sempre comparando-se com o resultado esperado para cada paciente de acordo com a fórmula proposta por Britto et al (2013).

c) Qualidade de vida: Foi avaliada por meio de questionário - *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire* (MLWHFQ) (ANEXO 1). Este questionário foi utilizado para avaliar a qualidade de vida, pois é específico para pacientes com Insuficiência Cardíaca. Esse questionário é autoaplicável, onde o paciente responde 21 questões, com uma nota de 0 a 5, de como a doença impacta em sua vida diária, de acordo com quatro dimensões: física, emocional, social e mental. É validado no Brasil e possui boa reprodutibilidade (BOCCHI et al, 2009). O questionário foi aplicado antes e após o tratamento de 12 semanas. Foram analisadas as pontuações totais e também de cada dimensão do questionário.

d) Diário de Exercícios inserido na Cartilha de Exercícios Ventilatórios em Domicílio (APÊNDICE 2): A cartilha foi desenvolvida de maneira simples e didática para melhor compreensão e memorização dos exercícios ventilatórios pelos pacientes. Na cartilha há um diário de exercícios que teve como função o registro das sessões realizadas para posterior análise da adesão ao protocolo e, a verificação de sinais e sintomas como: FC, PA, sensação de esforço (por meio da Escala Subjetiva de Percepção de Esforço de BORG adaptada para uso no Brasil (inserida na cartilha) e duração dos exercícios realizados em domicílio. Segundo Lahham et al (2018), um diário de exercícios é uma ferramenta válida na prática clínica, principalmente, para mensurar a adesão ao implementar um programa domiciliar.

O TC6 e o questionário de qualidade de vida foram aplicados no mesmo dia de avaliação no CEFID-UDESC, diferentemente do TCP que foi aplicado em outro momento, na Clínica Cardiosport.

3.5 PROCEDIMENTOS

Todos os pacientes receberam tratamento por 12 semanas, diariamente em domicílio e com sessões supervisionadas uma vez ao mês no Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício no CEFID/UDESC. Este período foi escolhido baseado em estudos que apresentaram melhores resultados com 12 semanas de intervenção em relação a outros períodos estudados (PLENTZ et al, 2012).

3.5.1 Exercícios Ventilatórios (EV)

Os pacientes foram orientados a realizar um protocolo composto por 5 (cinco) exercícios ventilatórios em domicílio. Para maior controle dos exercícios propostos, foi desenvolvida uma cartilha (APÊNDICE 2) para auxiliar na execução dos exercícios. Uma vez ao mês os pacientes participaram de uma sessão supervisionada no Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício da UDESC/CEFID. O protocolo foi baseado em técnicas de fisioterapia respiratória que tem por objetivo a melhora dos volumes e capacidades pulmonares (SARMENTO, 2015), e que melhoram o controle cardiorrespiratório e são capazes de promover relaxamento (KULUPUR et al 2009), conforme o protocolo a seguir:

Protocolo de Exercícios Ventilatórios

Iniciou-se a proposta terapêutica em posição sentada, confortável. O paciente foi orientado a observar, em poucos segundos, sua inspiração e expiração natural.

Exercício 1: Padrão diafragmático

Consistiu em uma respiração lenta e profunda pela cavidade nasal, com as mãos sobre o abdome para que o movimento diafragmático fosse sentido. O paciente começou expirando devagar pela cavidade bucal, enquanto relaxava os ombros e a parte superior do tórax, sentindo as costelas inferiores se movimentando para baixo e para linha média. Em seguida, realizou-se uma inspiração lenta e profunda, sentindo o ar entrar no tórax e a porção abdominal se distender.

Exercício 2: Inspiração Fracionada ou em Tempos

Utilizada como incremento para atingir a capacidade pulmonar total, consistiu em uma inspiração nasal, curta, suave e interrompida por curtos períodos de apneia pós-inspiratória, sendo programada para 2 ou 3 tempos repetitivos. Os membros superiores acompanharam o movimento respiratório, elevando-se a cada inspiração e retornando a posição neutra durante a expiração.

Exercício 3: Respiração com Soluções Inspiratórias

Consistiu em uma inspiração subdividida em inspirações curtas e sucessivas, enérgicas e sem apneia pós-inspiratória, até completar a capacidade máxima inspiratória. As sucessivas inspirações foram realizadas via nasal, sendo que a última inspiração pode ser oral. A expiração foi passiva e por via oral com freno labial.

Exercício 4: Sustentação Máxima da Inspiração

Consistiu em uma inspiração nasal, lenta e uniforme até atingir a capacidade inspiratória máxima. Seguindo-se uma apneia de 6 segundos, considerando a tolerância do paciente. A expiração foi lenta, via oral com freno labial, contínua e sem esforço até atingir o volume de reserva expiratório máximo.

Exercício 5: Respiração com Freno Labial

Iniciou-se com a inspiração mais longa que a expiração, porém sem forçar, de um modo lento, profundo e estável, com duração média de 4 segundos. Em segunda etapa, realizou-se a expiração mais longa que a inspiração, em torno de 8 segundos, também de maneira lenta, estável, pela boca com os lábios semi-cerrados.

Todos os pacientes foram orientados a realizar diariamente 1 série de 10 repetições de cada exercício ventilatório, com pausa de 30 segundos a 1 minuto de acordo com a tolerância do paciente, entre os diferentes exercícios. Foi realizado contato telefônico semanal para feedback e esclarecimento de dúvidas, e também um encontro presencial mensal até o fim das 12 semanas de intervenção.

4. DESCRIÇÃO DOS CASOS

4.1 PACIENTE A

Paciente do sexo masculino, 50 anos, casado. Antecedentes de DAC, IAM (há 3 anos), miocardiopatia isquêmica dilatada, IC classe funcional I, diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS) e angioplastia (ATC) (há 3 anos). Em uso de antiagregantes plaquetários, estatinas, beta bloqueador, IECAs, nitratos e hipoglicemiantes (APÊNDICE 3). Em exames prévios, apresentou no eletrocardiograma (ECG) ritmo regular sem alteração do automatismo; Cintilografia miocárdica evidenciou área de hipocaptção transitória (isquemia) na parede ínfero-lateral, e áreas de hipocaptção persistente (fibrose) nas paredes apical, anterior, ântero-septal e ântero-lateral do ventrículo esquerdo. A fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) no Ecodopplercardiograma foi de 41%, associada à cardiomiopatia dilata, hipertrofia excêntrica de ventrículo esquerdo (VE), disfunção diastólica discreta de VE, aumento discreto de VE e insuficiência mitral discreta. E o Eco-collor-doppler arterial de MMII apresentou aterosclerose difusa leve com fluxo normal em todos os segmentos.

O paciente foi encaminhado ao serviço de reabilitação cardiopulmonar e metabólica por apresentar limitação para atividades de vida diária (AVD's), dor em MMII e dor torácica aos grandes esforços. Antes de iniciar o protocolo de exercícios ventilatórios, o paciente foi submetido ao Teste Cardiopulmonar (TCP), onde atingiu FCmáx de 135bpm (previsto = 171bpm) e VO₂máx de 28,84 (78,6% do previsto). No TC6 percorreu 512m (89,1% do previsto), relatando esforço moderado logo no primeiro minuto. No MLWHFQ obteve pontuação total de 74 (classificação: ruim), sendo 34 para os fatores físicos, 17 para os fatores emocionais e 23 para fatores gerais.

Durante 12 semanas o paciente realizou em domicílio, diariamente, o protocolo de treinamento ventilatório baseado em técnicas de cinesioterapia respiratória. Foram realizados contatos telefônicos semanalmente para orientação e incentivo ao paciente e, sessões supervisionadas a cada 4 semanas.

Após o período de intervenção o paciente refez o TCP, atingindo FCpico de 132bpm e VO₂pico de 22,24 (61,6%) (gráfico 1). Durante o período de intervenção, o paciente deixou de realizar os exercícios ventilatórios para realização de cateterismo, que evidenciou reestenose de stent de descendente anterior de 40% no terço proximal e, oclusão de 1ºdiagonal, com enchimento tardio por circulação colateral e foi submetido a

nova angioplastia (ATC), o que, pelo tempo de interrupção do protocolo, pode justificar a piora no TCP. Outras hipóteses são analisadas na discussão do presente estudo.

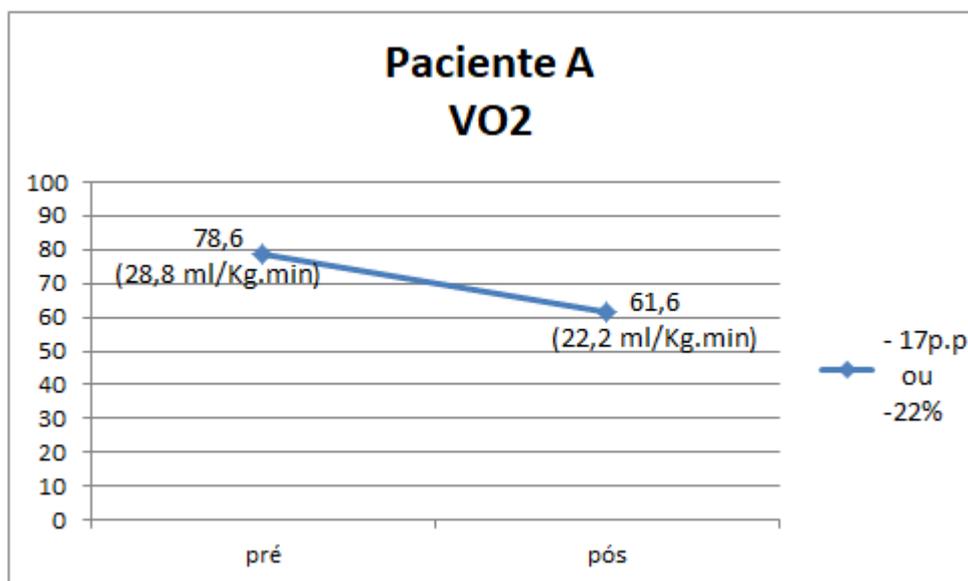


Gráfico 1 – Paciente A/VO₂

No TC6 percorreu 560m (97% do previsto) (gráfico 2), relatando esforço moderado apenas no último minuto.

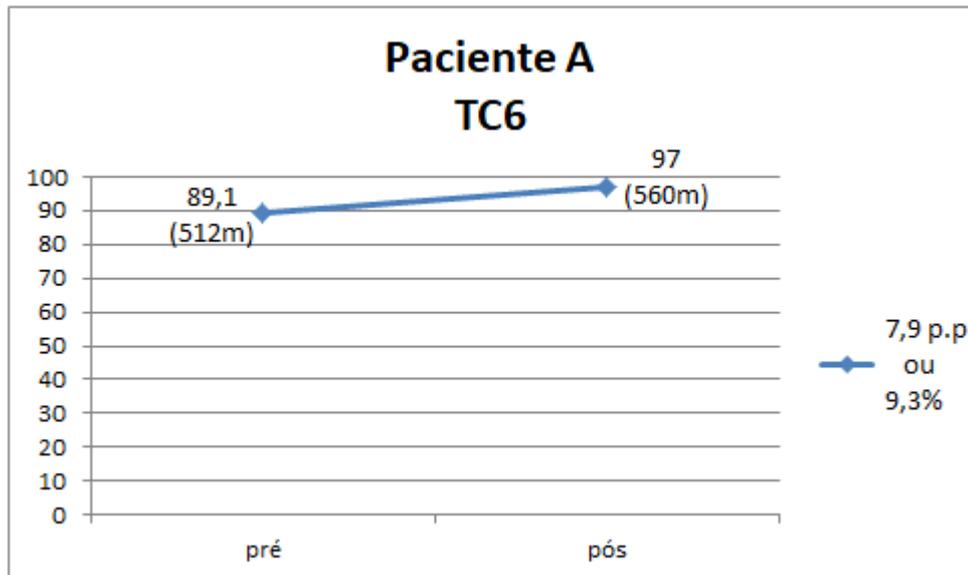


Gráfico 2 – Paciente A/TC6

A pontuação total do MLWHFQ foi de 38 (classificação: boa) (gráfico 3), sendo 8 para os fatores físicos, 20 para os fatores emocionais e 10 para outros fatores.

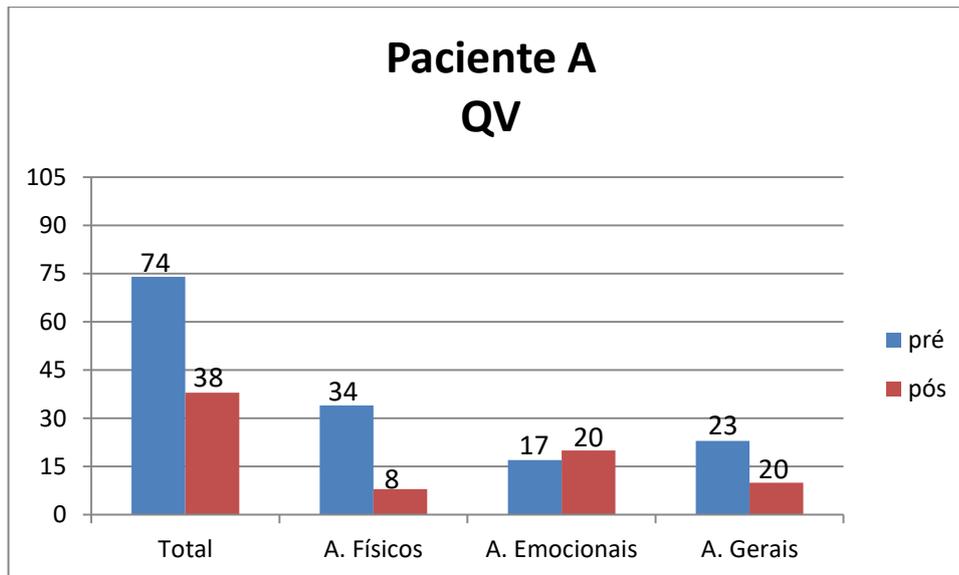


Gráfico 3 – Paciente A/QV

Ao analisar a cartilha de controle da intervenção, observou-se que o paciente aderiu ao protocolo realizando 93% das sessões previstas, manteve pressão arterial e frequência cardíaca dentro da normalidade durante todo o protocolo e, melhora da sensação subjetiva de esforço pela escala modificada de BORG e melhora de sintomas como tonturas e dispneia durante os exercícios.

4.2 PACIENTE B

Paciente do sexo masculino, divorciado, 56 anos, com diagnóstico de miocardiopatia dilatada, IC classe funcional II e morte súbita abortada (flutter) com implante de CDI. Em uso de analgésicos, diuréticos, beta-bloqueadores, IECA, inibidores de aldosterona, antiarrítmicos e antidepressivos (APÊNDICE 3). O paciente foi encaminhado ao serviço de reabilitação cardiopulmonar e metabólica com FEVE de 35% na ecocardiografia.

No TCP inicial a FC_{pico} foi de 107bpm e o VO₂máx de 16, 3 (49,4%). No TC6 percorreu 510m (88,6%), mantendo FC em aproximadamente 100bpm e sensação de esforço nível 2 (escada modificada de BORG) no primeiro minuto, aumentando progressivamente até o nível 4 no último minuto. No MLWHFQ a pontuação total foi de 59 (classificação: moderada), 20 para os aspectos físicos, 17 para os emocionais e 22 para aspectos gerais.

O paciente foi orientado a praticar diariamente o protocolo de exercícios ventilatórios em domicílio por 12 semanas. O controle foi realizado por meio de contato telefônico semanal, sessões supervisionadas a cada 4 semanas e por uma cartilha de controle e orientações.

Após o período de intervenção, a análise da cartilha de exercícios ventilatórios sugere que o paciente aderiu ao protocolo de intervenção com 100% de adesão e realizou os exercícios sem intercorrências, sinais ou sintomas. Os resultados estão evidenciados nos gráficos, onde o VO_2 máx foi de 17,96 (55,4%) no TCP (gráfico 4); percorreu 595m no TC6 (105,1% do previsto) (gráfico 5); e obteve pontuação total de 60 (classificação: moderada) no MLWHFQ (gráfico 6).

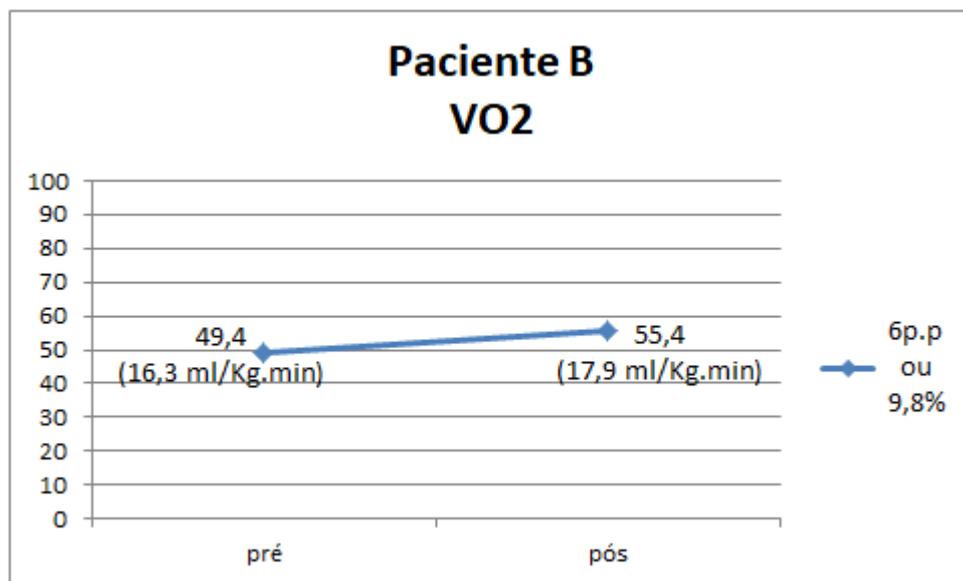


Gráfico 4 – Paciente B/VO₂

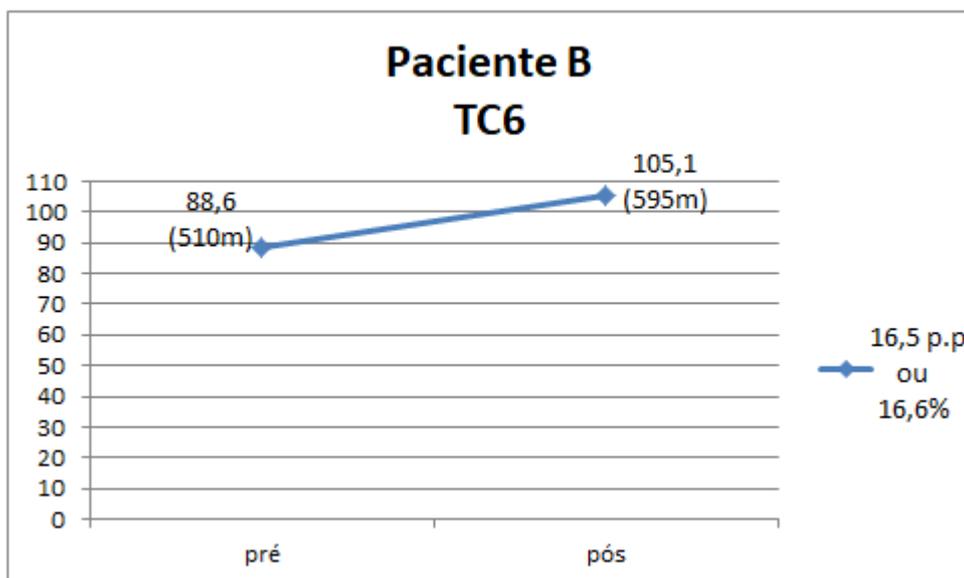


Gráfico 5 – Paciente B/TC6

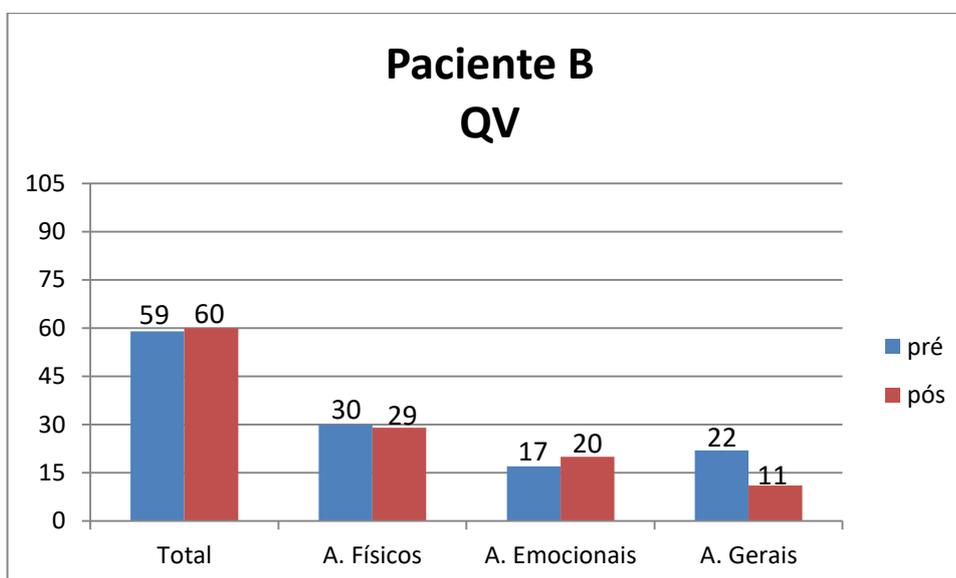


Gráfico 6 – Paciente B/QV

4. 3 PACIENTE C

Paciente do sexo masculino, 73 anos, aposentado, HAS, revascularização do miocárdio prévia, DAC. É encaminhado ao serviço de reabilitação com diagnóstico de IC de origem isquêmica sem possibilidade de tratamento percutâneo. Em uso de antiarrítmico, beta bloqueador, IECA, diurético, nitrato, protetor gástrico, estatina e antiagregante plaquetário (APÊNDICE 3). Cintilografia miocárdica com área de hipocaptação persistente (fibrose) na parede ínfero-lateral do ventrículo esquerdo e FEVE 30%.

Na avaliação inicial, o paciente C não tolerou a máscara do TCP e teve que ser submetido ao teste ergométrico convencional, onde apresentou FC pico de 109bpm. A distância percorrida no primeiro TC6 foi de 442m e a pontuação no MLWHFQ foi 12 (classificação: boa), que apesar de baixa teve predominância dos aspectos físicos (AF=7; AE=2; AG=3).

O paciente realizou o protocolo de exercícios ventilatórios em domicílio diariamente com máxima adesão por 12 semanas, sem queixas ou descrição de sintomas. O paciente apresentou melhora gradativa na distância percorrida no TC6 nas reavaliações mensais. No último mês de intervenção, o paciente descreve na cartilha maior tolerância às atividades realizadas no cotidiano.

Após a intervenção, os testes foram refeitos e observou-se que houve aumento de mais de 10% na distância percorrida no TC6 de 442m (81,5% do previsto) para 502m (92,3% do previsto) (gráfico 7):

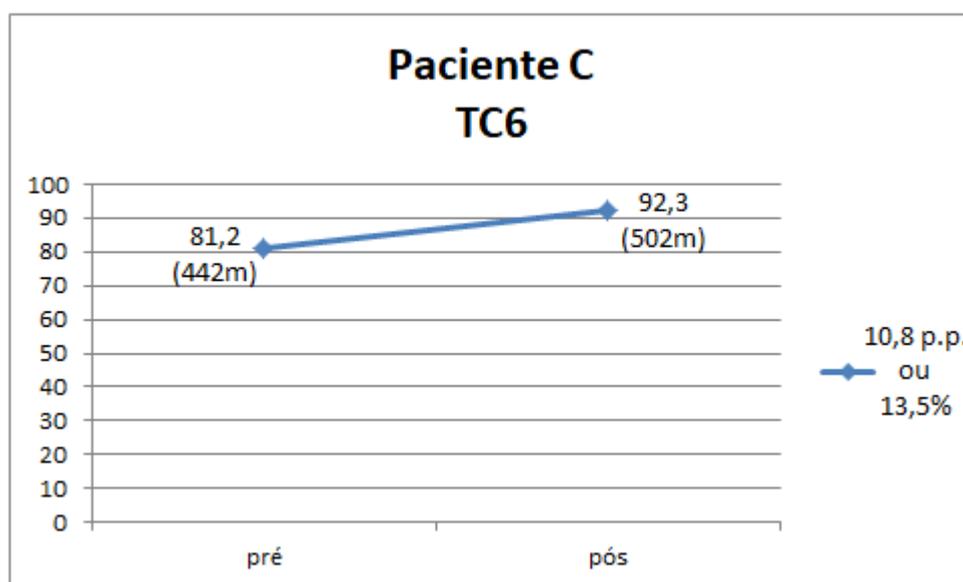


Gráfico 7 – Paciente C/TC6

No segundo Teste Ergométrico o paciente atingiu FC pico de 118bpm, novamente não tolerando o uso da máscara para realização do TCP. No questionário de qualidade de vida, manteve sua pontuação total de 12 pontos (classificação: boa) (gráfico 8), mas desta vez com predominância dos aspectos gerais (AF=5; AE=2; AG=7).

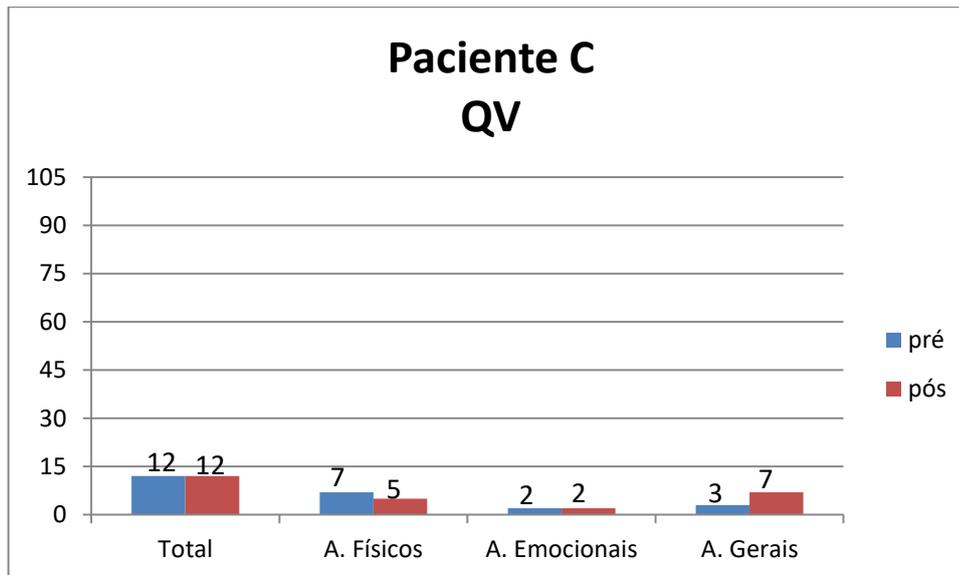


Gráfico 8 – Paciente C/QV

4.4 PACIENTE D

Paciente D, do sexo feminino, 74 anos, solteira, com diagnóstico de IC (FEVE 21%), hipotireoidismo e dislipidemia. Os exames de imagem confirmavam: Hipertrofia excêntrica de VE; Disfunção sistólica de VE de grau importante; Insuficiência mitral e aórtica de grau mínimo (ecocardiografia). E em TC de tórax: aumento do calibre das artérias pulmonares sugerindo hipertensão arterial pulmonar, cardiomegalia, edema pulmonar e derrame pleural direito. Em uso de anti-agregante plaquetário, beta-bloqueador, IECA, digitálico, protetor gástrico e reposição hormonal (APÊNDICE 3).

Ao iniciar no programa de reabilitação foi solicitado TCP, porém a paciente foi incapaz de realizar o teste devido fobia da máscara e também da esteira ergométrica. Foi realizado então, TC6 que demonstrou baixa capacidade cardiorrespiratória, percorrendo 266m (55,2%). No MLWHFQ a pontuação total foi de 68 (classificação: ruim), sendo 36 para os aspectos físicos, 14 para os aspectos emocionais e 14 para aspectos gerais.

A paciente participou do protocolo de exercícios ventilatórios por 12 semanas, sendo reavaliada a cada 4 semanas e mantido contato telefônico semanal para controle. Após o período de intervenção, os resultados encontrados foram aumento da distância percorrida no TC6 para 303m (62,9%) (gráfico 9) e melhora da pontuação (38 – classificação: boa) no questionário de qualidade de vida para pacientes com insuficiência cardíaca (gráfico 10):

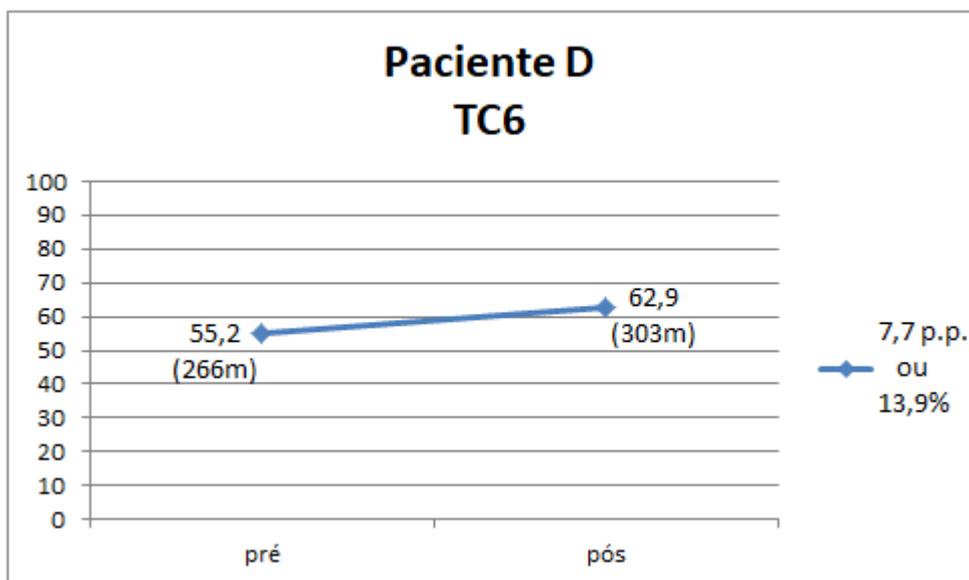


Gráfico 9 – Paciente D/TC6

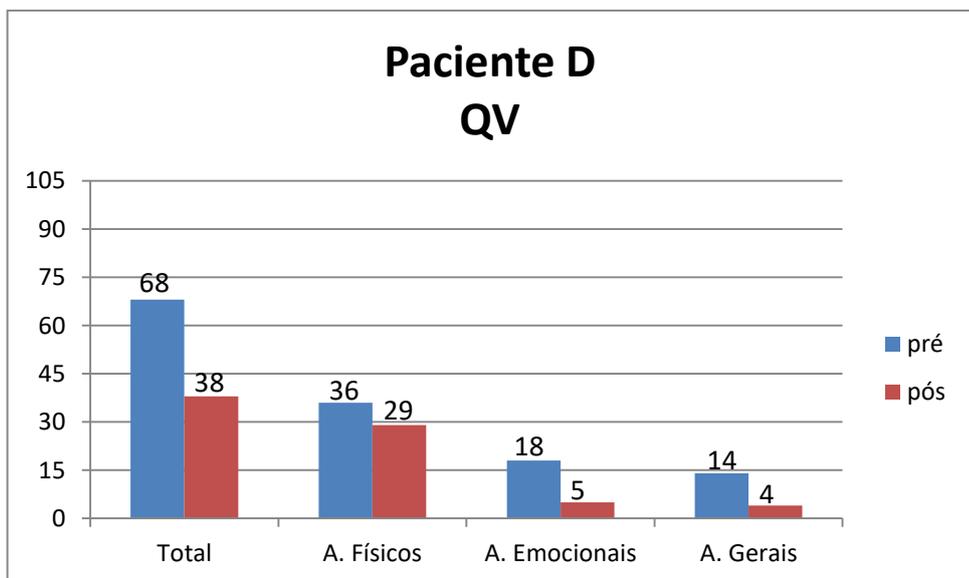


Gráfico 10 – Paciente D/QV

Na descrição diária dos exercícios, a adesão ao protocolo foi de 88%, descrevendo que após 18 dias de intervenção a paciente parou de realizar os exercícios devido resfriado, o que aumentava a sensação de dispneia na paciente. Após este intervalo de 11 dias sem a prática dos exercícios, a paciente apresentou piora no TC6 na primeira reavaliação. Percorreu 200m em primeiro teste e no reteste apenas 120m tendo que interromper o TC6 devido dispneia e dor em maxilar, com rápida recuperação ao repouso. Mesmo quando comparados o TC6 inicial e o final nota-se uma melhora da distância percorrida assim como o desempenho no teste (gráfico 9).

4.5 PACIENTE E

Paciente do sexo masculino, 59 anos, viúvo, aposentado, IC classe funcional III, com história de DM, DAC e IAM há 10 anos com implante de 2 stents. Foi encaminhado ao serviço de reabilitação cardiopulmonar e metabólica por disfunção ventricular importante, no laudo Ecocardiográfico: FEVE 32%, hipertrofia excêntrica importante de VE, contratilidade global e segmentar deprimida em grau importante, às custas de acinesia septal (fibrose), apical, medioapical lateral e medioapical anterior. Em uso de anti-agregante plaquetário, beta-bloqueador, IECA, diurético e antidiabéticos (APÊNDICE 3).

Antes de iniciar o protocolo de exercícios ventilatórios, o paciente foi submetido a um TCP que identificou muito baixa aptidão cardiorrespiratória: FC_{máx} 129bpm, VO₂_{máx} 14,41ml/kg.min (46,2%). E também realizou TC6, onde a distância percorrida foi de 480m (86,5% do previsto), atingindo no último minuto o nível 4 de percepção de esforço pela escala modificada de BORG. No questionário MLWHFQ a pontuação total foi 5, que foi classificada como “muito boa” a qualidade de vida.

Após os 3 meses de intervenção, realizando o protocolo de exercícios ventilatórios em domicílio e sendo reavaliado a cada 4 semanas, o paciente foi novamente submetido aos testes iniciais. Desta vez, o resultado do TCP apresentou FC_{máx} de 134bpm e VO₂_{máx} de 17,21 ml/kg.min (55,2%) (gráfico 11).

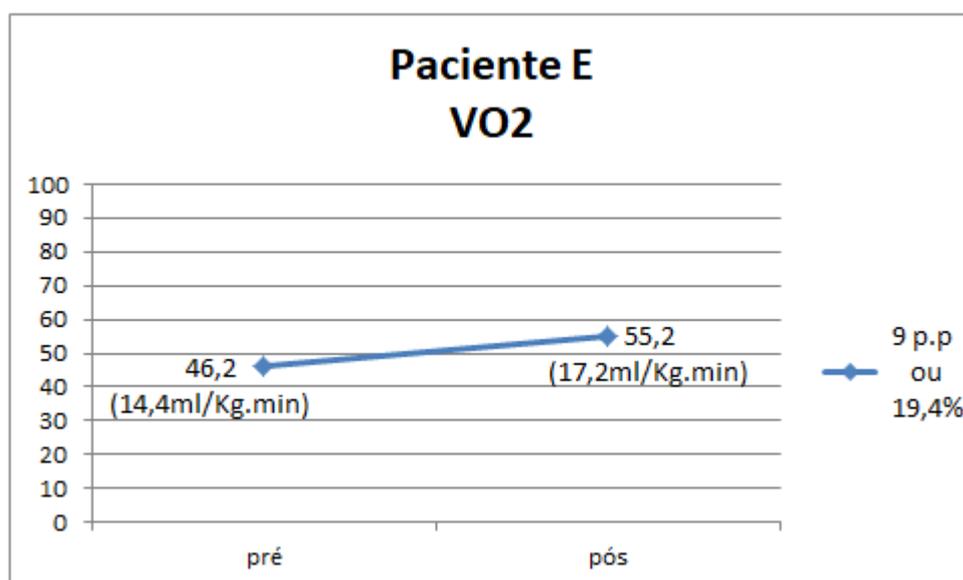


Gráfico11 – Paciente E/VO₂

No TC6 a distância percorrida foi de 599m (108% do previsto) (gráfico 12):

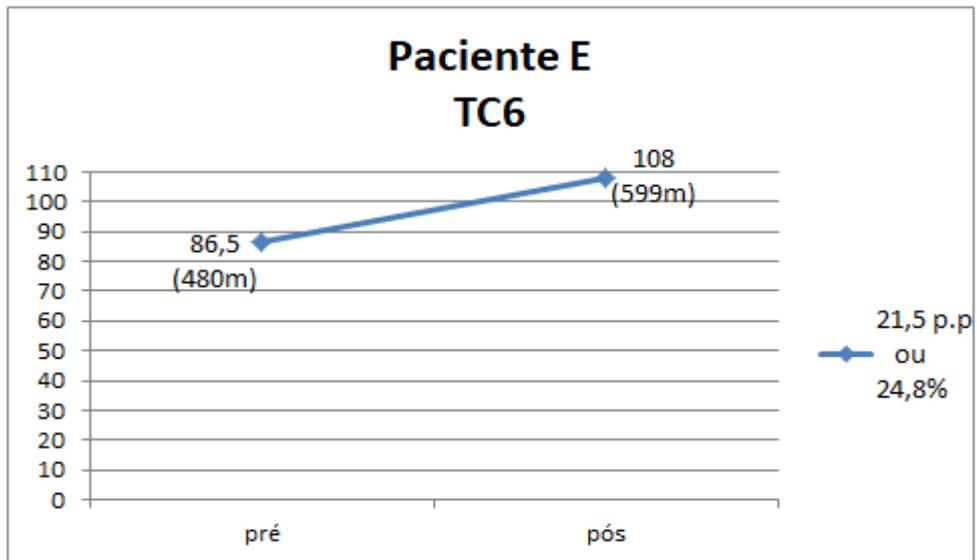


Gráfico12 – Paciente E/TC6

E a pontuação total do questionário de qualidade de vida foi de 7 (gráfico 13):

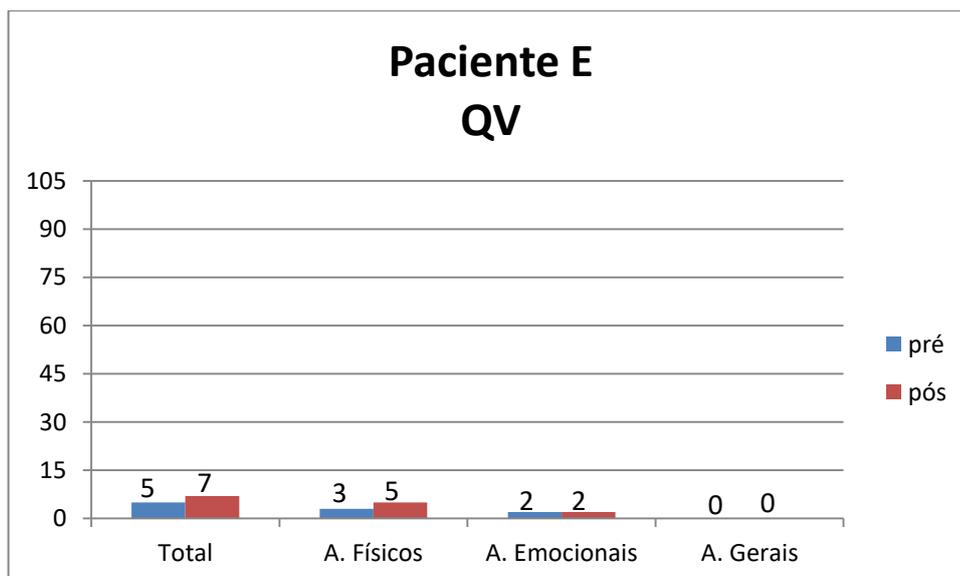


Gráfico13 – Paciente E/QV

A adesão foi de 100% na cartilha dos exercícios ventilatórios, e na descrição diária o paciente relata BORG nível 4 nas primeiras sessões e nível 0,5 nas últimas, demonstrando uma melhora ventilatória progressiva durante a intervenção.

4.6 PACIENTE F

Paciente do sexo masculino, 44 anos, casado, sedentário, com diagnóstico de insuficiência cardíaca idiopática classe funcional III, arritmia, hérnia abdominal e ascite. Em uso de protetor gástrico, beta bloqueador, diurético e inibidor do receptor da angiotensina e neprilisina (INRA) (APÊNDICE 3). Paciente grave, com histórico de múltiplas internações hospitalares por descompensação da insuficiência cardíaca e, com necessidade de drenagem peritoneal com retirada média de 4 a 5 litros por semana, nos últimos 3 meses.

O paciente F foi encaminhado ao serviço de reabilitação cardiopulmonar e metabólica devido queixas frequentes de dispneia e baixa tolerância às atividades de vida diária, como não ser mais capaz de caminhar e permanecer em pé por períodos mais longos, assim como ter que se sentar para amenizar a dispneia ao realizar as tarefas domésticas mais simples.

Após o aceite para participar da pesquisa, o paciente foi submetido à avaliação inicial. No Teste Cardiopulmonar obteve um VO_2 máx de 11,48 ml/Kg.min (28,9% do previsto) e FCmáx de 78bpm (44,3% do previsto). No TC6 a distância percorrida foi de 427m (75,9% do previsto) e no questionário de qualidade de vida em IC (MLWHFQ) a pontuação total foi de 74 (classificação: ruim), sendo 29 para os aspectos físicos, 17 para os aspectos emocionais e 28 para os aspectos considerados gerais.

O protocolo de intervenção foi igual aos demais pacientes do estudo. Foram 12 semanas de exercícios ventilatórios em domicílio, com acompanhamento telefônico semanal e um encontro mensal para controle dos parâmetros clínicos. Os exercícios foram reorientados em cada sessão supervisionada, e também foram reforçadas as orientações contidas na cartilha que foi entregue a cada paciente no início da intervenção.

Nas cinco primeiras sessões em domicílio o paciente descreve sintomas de tontura leve, e a sensação subjetiva de esforço (escala modificada de BORG) durante os exercícios foi descrita como moderada e leve. Nas sessões seguintes não houve nenhum relato de sintomas e a sensação de esforço foi nula, demonstrando maior tolerância ao protocolo de exercício ventilatório logo após a primeira semana de intervenção.

Na sexta semana, o paciente foi internado para realização de exames (ressonância magnética de abdome), onde também foi realizada uma paracentese (com retirada de

4L). Na oitava semana, em sessão supervisionada o TC6 foi refeito e o paciente apresentou melhora da distância percorrida, que aumentou para 469m (83,3% do previsto).

Na décima primeira semana, nova internação hospitalar por Insuficiência Renal Aguda (IRA) desencadeada pelo excesso de medicamentos utilizados, e nova paracentese (4L). Após esta internação houve redução de INRA e do diurético de 6x/dia para 4x/dia. Na sessão supervisionada seguinte à internação hospitalar o paciente queixava-se novamente de sintomas como tontura, cansaço e hipotensão. Após a resolução dos sintomas o paciente foi orientado quanto aos cuidados necessários e continuou o protocolo de intervenção nos dias seguintes sem intercorrências.

De forma geral, o paciente teve boa aceitação do protocolo estipulado. Seguiu as orientações conforme estavam na cartilha e apenas não realizou os exercícios nos períodos em que esteve internado, totalizando 82% das sessões previstas.

Ao final das 12 semanas, todos os parâmetros iniciais foram reavaliados. O VO_2 máx aumentou para 14,53 (37,1% do previsto) (gráfico14), assim como a distância percorrida no TC6 (513,5m) (gráfico 15).

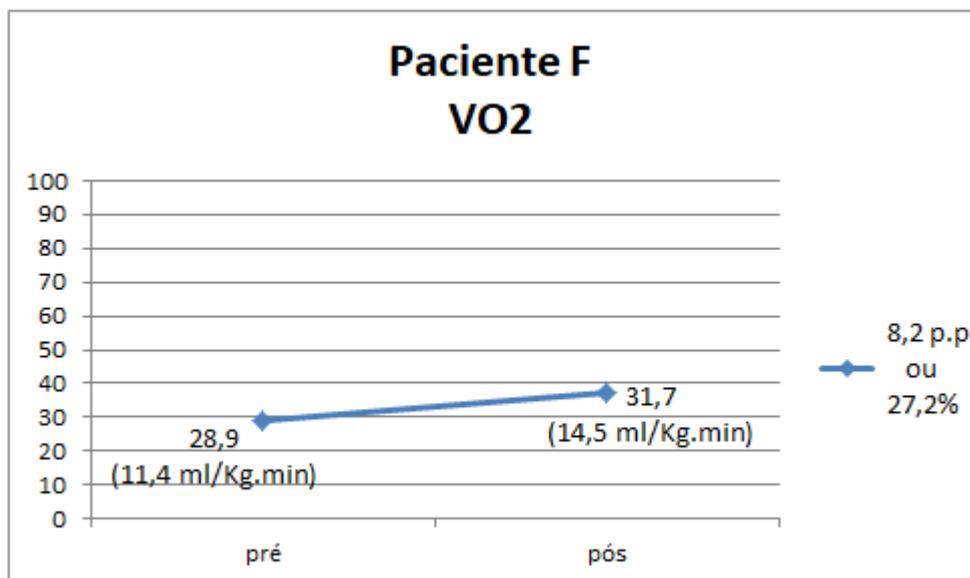


Gráfico14 – Paciente F/ VO_2

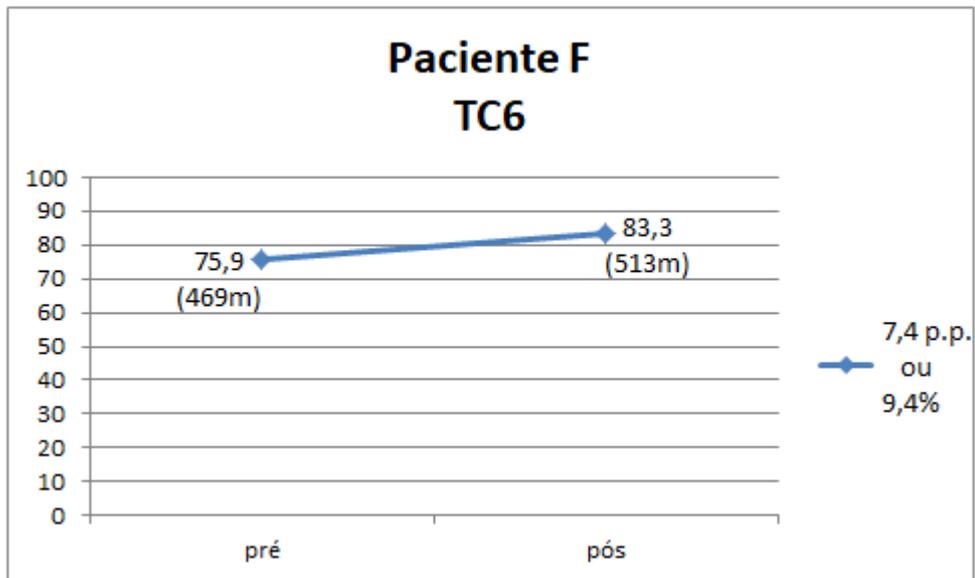


Gráfico15 – Paciente F/TC6

O questionário de qualidade de vida (MLWHFQ) demonstrou melhora em todos os aspectos: físicos (16), emocionais (13) e gerais (19), totalizando 48 na pontuação final (classificação: moderada) (gráfico 16):

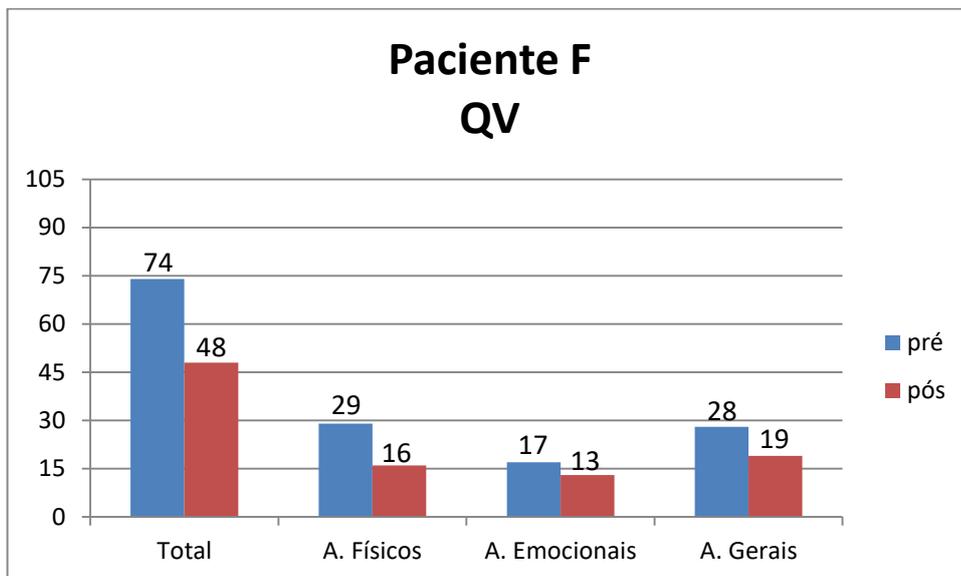


Gráfico16 – Paciente F/QV

6. DADOS DO GRUPO ESTUDADO

Além da descrição de cada caso, optou-se por expor os resultados também de modo geral, somando-se os resultados individuais de cada paciente e apresentado-os em forma de gráficos e porcentagens. Sabe-se que por se tratar de um estudo de série de casos, esse resultado total (de todo o grupo estudado) aqui demonstrado, não tem como finalidade uma análise estatística. Essa maneira foi escolhida apenas para melhor explicação e visualização dos dados.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra deste estudo é caracterizada por seis pacientes, a maioria do sexo masculino (5 pacientes), com idade média de 58 anos, sendo 2 pacientes idosos com idade superior a 70 anos. Três pacientes tinham diagnóstico de IC classe funcional III, dois com classe funcional II e um paciente com classe funcional I, segundo a classificação da *NYHA* (AHA, 2016). O IMC médio é de 28,5, onde 1 paciente foi classificado como normal, 2 com sobrepeso e 3 com obesidade grau I (MANCINI et al, 2016).

O valor médio de VO_2 máx foi de 50,7% do previsto (12,3ml/kg.min) nos 4 pacientes que toleraram o teste cardiopulmonar, sendo que um apresentou VO_2 máx acima de 75%, um abaixo de 30% e os outros dois com aproximadamente 48% do previsto. No TC6 a porcentagem média foi de 79,4% do previsto (446,5m), onde um paciente apresentou porcentagem abaixo de 50% do previsto, dois abaixo de 70% e três acima de 80% do previsto.

No questionário de qualidade de vida (MLWHFQ), dois pacientes apresentaram baixa pontuação no total(pacientes C e E) e os outros quatro pacientes pontuação alta. Sendo o aspecto físico o responsável pela maior pontuação dentre os demais domínios, seguido dos aspectos gerais e depois dos emocionais.

6.2 NÚMERO DE INTERCORRÊNCIAS

Não houve nenhuma intercorrência clínica durante as sessões de intervenção. Dois pacientes apresentaram internação hospitalar durante o período estudado, porém foram

internações eletivas. Uma para cateterismo (agendado previamente ao início do estudo) e outra para paracentese, como descrito nos casos.

6.3 ADESÃO

Houve participação em 94% de um total de 90 sessões previstas para cada paciente. Sendo que 3 pacientes cumpriram 100% de frequência e três deixaram de realizar o protocolo devido internação hospitalar e/ou sintomas de resfriado.

6.4 TESTE CARDIOPULMONAR

O paciente A foi o único que apresentou redução do VO_2 máx (gráfico 17), acredita-se, que em decorrência da angioplastia somada à redução da frequência de exercícios ventilatórios proposta no estudo e uma possível mascaração no TCP devido aterosclerose de MMII, mais elucidadamente descrito na discussão.

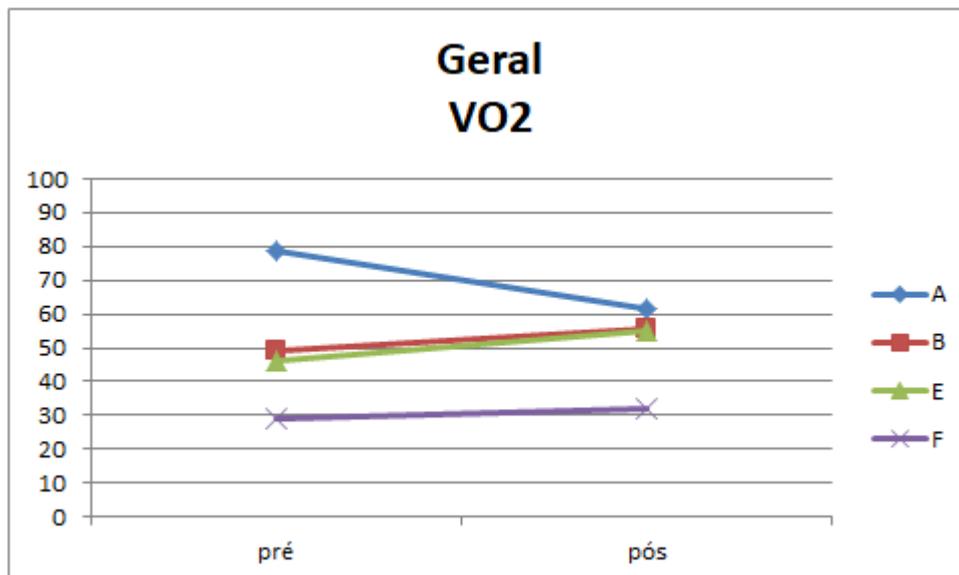


Gráfico 17- geral/ VO_2

A média no TCP passou de 50,7% para 52,3% do VO_2 máx previsto. Se excluirmos esse paciente da amostra, a melhora no VO_2 máx é de 7,7p.p. (ou 17,8%) e não apenas 1,6p.p. (ou 1,1%) (gráfico 18).

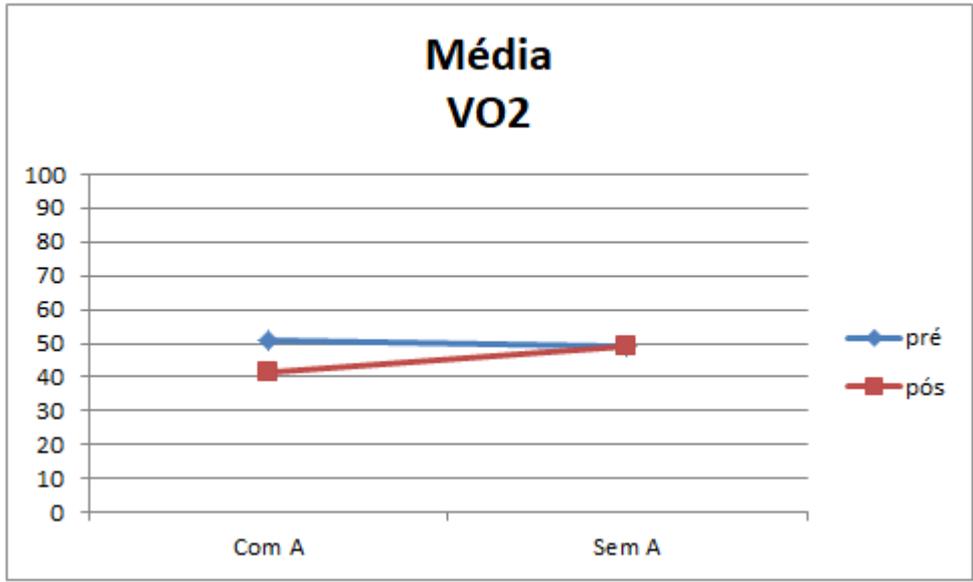


Gráfico 18- média/VO₂

6.5 TESTE DE CAMINHA DE 6 MINUTOS

No TC6 a média da distância percorrida foi de 79,4% para 91,4%, ou seja, 12p.p. ou 15% de melhora (gráfico 19). Sendo que dos seis pacientes, dois atingiram a distância prevista, e outros dois chegaram a mais de 90% do previsto (gráfico 20).

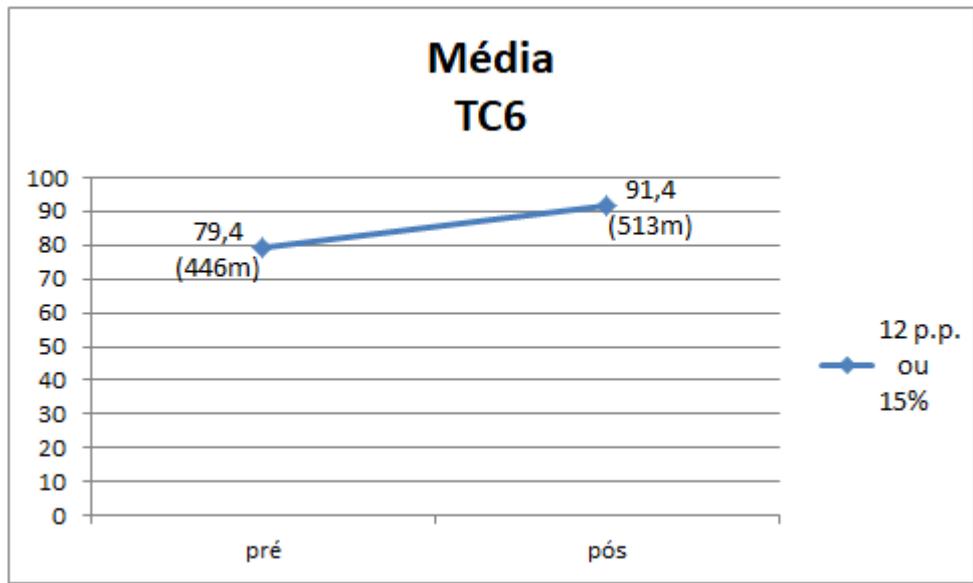


Gráfico 19- média/TC6

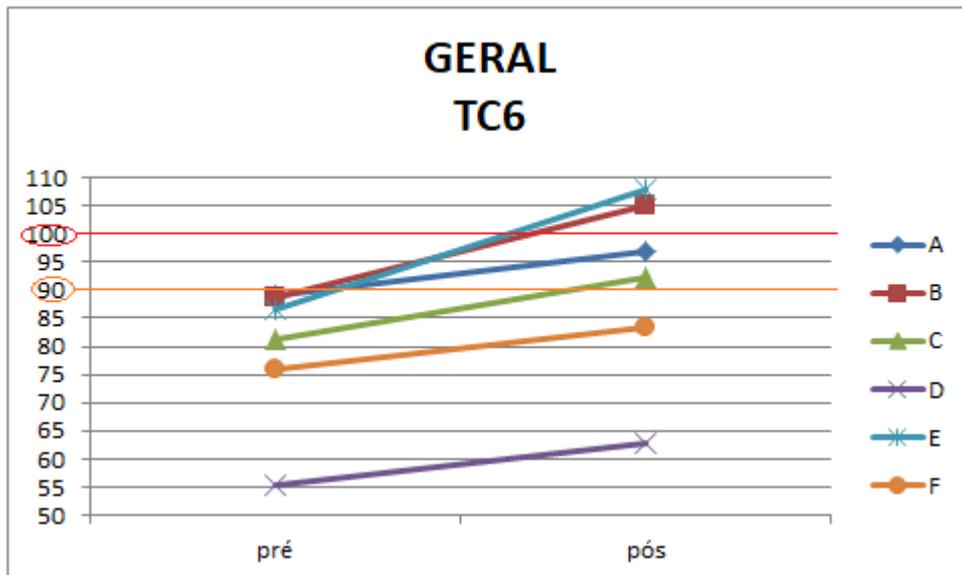


Gráfico 20- Geral/TC6

6.6 QUALIDADE DE VIDA

A pontuação média no questionário de qualidade de vida passou de 48,7 pontos para 33,8 pontos (gráfico 21). Sugerindo que a intervenção promoveu maior impacto nos pacientes com pior classificação da qualidade de vida.

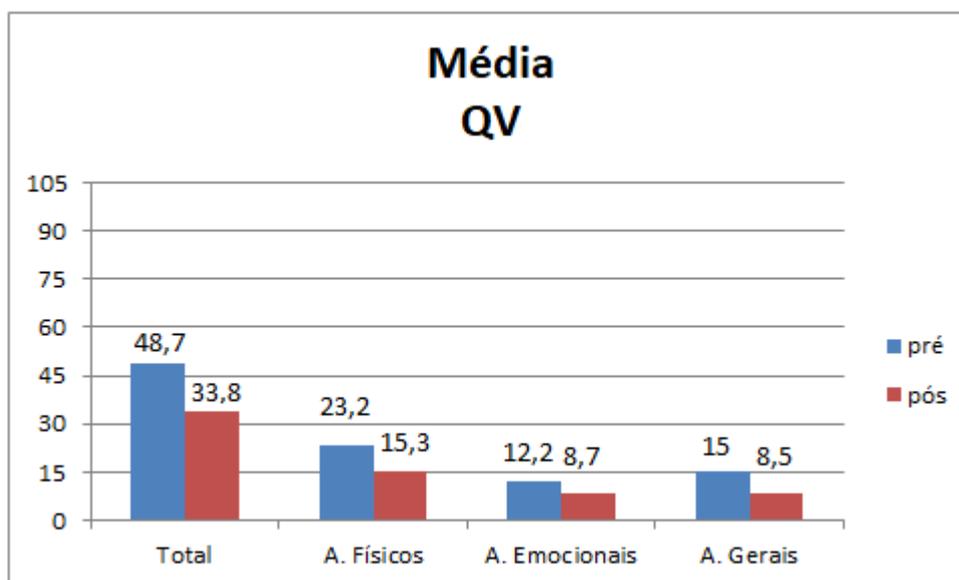


Gráfico 21- Média/QV

7. DISCUSSÃO

Ao analisarmos os resultados de VO_2 máx encontrados, cinco dos seis pacientes obtiveram melhora nesse parâmetro, com média de 7,7p.p. Em relação ao TC6, a média dos seis pacientes foi de 12p.p. Esses resultados são similares a alguns outros estudos que aplicaram exercícios ventilatórios e analisaram, dentre outros parâmetros, a aptidão cardiorrespiratória em pacientes com IC (SEO et al, 2015; PARATI et al, 2008).

O estudo de Seo et al (2015) acompanhou um grupo de pacientes de classe funcional II e III que realizava em seu domicílio exercícios ventilatórios duas vezes ao dia, em cinco dias da semana, iniciando com 5min de exercícios e progredindo até 15min de exercício na oitava semana. Em comparação com grupo que apenas recebia ligações com orientações educacionais sobre saúde, o grupo que realizou os exercícios ventilatórios em domicílio apresentou melhora do status funcional por meio do TC6 em 10,5% e manteve esse resultado após cinco meses; o grupo controle obteve melhora de 4,4% com declínio para 2,2% após cinco meses da intervenção.

Parati et al (2008) compararam pacientes com IC que utilizaram um dispositivo de exercício ventilatório sem carga (RESPeRATE®) que estimulava a respiração lenta (<10ipm) duas vezes ao dia por 10 semanas e observou um aumento não significativo do VO_2 pico em relação ao grupo controle que recebeu tratamento medicamentoso otimizado.

Outro estudo que demonstrou melhora da tolerância ao exercício avaliou pacientes com IC estáveis em fase hospitalar e com continuidade em domicílio por 12 semanas, onde um grupo manteve os cuidados habituais e o grupo intervenção realizou caminhadas de 15min associadas aos exercícios ventilatórios sem carga ou equipamento. Como resultado, o grupo intervenção alcançou uma melhora de mais de 50m em média no TC6 (TENG et al, 2018).

Diferentemente desses resultados e dos demais encontrados no presente estudo, o paciente A apesar da melhora de 7,9% do previsto no TC6, apresentou piora no valor de VO_2 máx. Acredita-se que o fator que pode ter influenciado a piora no TCP do paciente A seja a dor em membros inferiores que o paciente relatava, decorrente de aterosclerose difusa.

De acordo com Key et al (2016) pacientes com doença arterial periférica podem apresentar um pior desempenho no TCP devido à redução do aporte sanguíneo à musculatura dos membros inferiores com consequente liberação precoce de lactato, ou seja o baixo VO_2 máx não é, necessariamente, por baixa reserva cardiorrespiratória.

Essa hipótese é reforçada pela análise do TC6 do paciente A, no qual observamos que a sensação subjetiva de esforço relatada no último teste foi bastante inferior em relação ao primeiro teste, porém a dor em membros inferiores foi maior, sugerindo melhor aptidão cardiorrespiratória após a intervenção. Pela própria discordância dos resultados encontrados no TCP com os do TC6 e qualidade de vida, distoando também dos resultados dos demais pacientes do estudo, acredita-se que para esse paciente (A), o TCP em esteira não foi a melhor escolha. Por sua vez, um teste em cicloergômetro teria sido mais apropriado ao caso.

Outro fator que pode ter influenciado nesse resultado, foi a pausa no protocolo de intervenção por reestenose de stent em artéria descendente anterior e oclusão de artéria diagonal, que resultou em uma semana de internação hospitalar para angioplastia eletiva, ou seja, tempo sem realizar o protocolo de exercícios ventilatórios proposto.

A baixa participação em um programa de reabilitação cardíaca, segundo Backer et al (2017), é um fator independente e potencial para que pacientes com insuficiência cardíaca se tornem não respondedores ao tratamento proposto e, conseqüentemente atinjam menores valores de VO_2 máx.

Nesse sentido, ao analisarmos a paciente D, que após 11 dias de interrupção do protocolo de exercícios em decorrência de um resfriado, apresentou piora de 13,7p.p. no TC6 em relação ao inicial. Se avaliarmos do pior teste realizado, a paciente D aumentou em 21,4p.p. a distância percorrida no TC6 final. Evidencia-se, desta maneira, que a interrupção do protocolo pode ser um indicativo de como o repouso total é prejudicial à aptidão cardiorrespiratória, principalmente em pacientes mais graves (KOTSEVA et al, 2018).

No presente estudo, houve participação média de 94% das sessões previstas, configurando um excelente resultado perante os comumente encontrados na literatura com programas convencionais de reabilitação cardíaca, que fica em torno de 30% (LEAR et al, 2015; KOTSEVA et al, 2018).

Um estudo multicêntrico que avaliou mais de oito mil pacientes com doença cardiovascular em 24 países europeus, demonstrou que menos da metade (44,8%) desses pacientes recebem indicação e/ou orientação para participar de programas de reabilitação cardiovascular, ou seja, apenas 36,5% dos pacientes elegíveis para reabilitação, de fato, iniciaram o programa (KOTSEVA et al, 2013).

Dos pacientes que chegam aos programas de reabilitação, poucos permanecem devido diferentes motivos. Shanmugasegaram et al (2012) estudaram as principais barreiras aos programas de reabilitação convencional e dividiram em quatro fatores: percepção de necessidade, logística (distância, custos), relação trabalho vs. tempo e comorbidades associadas/status funcional. Analisando esses fatores, um protocolo de exercícios ventilatórios em domicílio torna-se extremamente valoroso, pois é um facilitador para a maioria das barreiras identificadas.

Em relação à efetividade de um programa em domicílio, Kraal et al (2017) compararam essa estratégia com a reabilitação convencional e observaram resultados similares tanto para aptidão cardiorrespiratória como para nível de atividade física e qualidade de vida mesmo após um ano de intervenção, porém o grupo que realizou exercícios em domicílio apresentou maior aceitação pelos pacientes a um custo mais baixo, sugerindo que a reabilitação em domicílio tenha melhor relação de custo efetividade.

Semelhante ao estudo de Lahham et al (2018), alguns fatores podem ter contribuído para a alta adesão ao protocolo do presente estudo, como: explicação inicial verbal e visual dos exercícios, ilustração simples na cartilha, incentivo e acompanhamento semanal via contato telefônico.

Diferentemente destas, outras estratégias para aumento da adesão a um programa em domicílio são sugeridas e testadas por Nielsen et al (2018): demonstração dos resultados alcançados pelo paciente durante o processo, gráficos sobre a frequência na participação das sessões, folhetos educativos, pedômetros, contato telefônico e carta de um profissional da área. Os autores enfatizam ainda, a importância de o paciente escolher a estratégia que prefere.

Vale ressaltar, que a simplicidade dos exercícios ventilatórios em si, sem a necessidade de equipamento ou presença constante de um profissional, também seja um

fator que pode ter influenciado positivamente na adesão e comprometimento com o protocolo em domicílio (LEE; CHEON; YONG, 2017).

Em contrapartida, os resultados do paciente F, que apesar de ter apresentado duas internações hospitalares durante a intervenção, apresentou melhora tanto na aptidão cardiorrespiratória, quanto na qualidade de vida. Não consideramos essas internações como um fator negativo ou que desfavoreça o protocolo de exercícios ventilatórios. Pelo contrário, se analisarmos o histórico do paciente, fica evidenciada uma redução na frequência de internações e procedimentos, uma vez que antes o paciente realizava uma paracentese por semana com drenagem de 4 a 5L cada. Em comparação, nos três meses de intervenção o paciente apresentou duas drenagens de 4L cada e, ainda houve redução de medicamento diurético.

Drozd et al (2016) avaliaram os efeitos de exercícios ventilatórios em pacientes com IC sobre a tendência de hipotensão e constatou que além da estratégia ser segura nesse sentido, ainda sugere que esses pacientes se beneficiem de exercícios ventilatórios para redução de medicamentos como diuréticos e vasodilatadores para controle dos sintomas.

Considerando as paracenteses realizadas no paciente F, por fatores mecânicos, provavelmente esses procedimentos auxiliaram na melhora da função ventilatória do paciente. Como nos casos estudados por Nitrini et al (2004), onde após a redução da ascite por paracentese, os pacientes apresentaram melhora da ventilação pulmonar verificada por espirometria.

Ainda sobre o paciente F, logo após a primeira semana com exercícios ventilatórios, o paciente apresentou sinais de melhora da tolerância aos esforços. Assim também, como apresentou melhora progressiva na distância percorrida no TC6 durante a intervenção, mesmo em períodos que apresentava ascite mais volumosa.

A melhora fica claramente evidenciada ao analisar o aumento do VO_2 máx. Antes, compatível com indicação de transplante cardíaco e após as 12 semanas, apresentou VO_2 máx acima do mínimo estipulado para o transplante ($<12\text{ml/kg.min}$) (MANGINI et al, 2015).

Essa melhora no VO_2 máx se confirma com a melhora encontrada no teste submáximo de esforço (TC6) e está intimamente relacionada com a melhora na qualidade de vida, pois no questionário (MLWHFQ) o paciente apresentou maior redução na

pontuação dos aspectos físicos e gerais. Esses resultados corroboram com Canada et al (2017), que constataram que os resultados encontrados em testes de aptidão cardiorrespiratória como o TC6 e o TCP em pacientes com IC, estão diretamente relacionados com a qualidade de vida.

Em relação aos resultados de qualidade de vida encontrados nessa série de casos por meio do questionário de Minesotta (MLWHF), os três pacientes que apresentavam pontuação classificada nos quintis abaixo de “moderada” apresentaram melhora, ou seja, dois pacientes passaram de qualidade de vida ‘ruim’ para ‘boa’ e um paciente passou de ‘ruim’ para ‘moderada’. Os outros três pacientes mantiveram-se no mesmo quintil de classificação, dois com qualidade de vida considerada ‘boa’ e um ‘moderada’.

Outro estudo que avaliou exercícios ventilatórios em domicílio comparados ao tratamento farmacológico em pacientes com IC apresentou resultados semelhantes, demonstrando melhora significativa nos escores de qualidade de vida pelo MLWHFQ, sem um padrão em relação aos itens do questionário, ou seja, reduziram a pontuação nos três quesitos avaliados: físico, emocional e geral (PARATI et al, 2008).

Hering et al (2013) avaliaram pacientes com diagnóstico de hipertensão e que realizaram exercícios ventilatórios com auxílio de um dispositivo que orientava respirações lentas e profundas e, observaram que por alteração da atividade nervosa simpática, além da melhora na pressão arterial, houve uma redução importante de estresse e promoção de relaxamento, fatores positivamente relacionados com a adoção de hábitos mais saudáveis e qualidade de vida.

Em pacientes com IC, Drozd et al (2016) realizaram um *crossover* onde o grupo I realizou exercícios ventilatórios seguido de terapia convencional e o grupo II o inverso, por três meses. Ao final do estudo constatou-se que os exercícios ventilatórios além de ser uma estratégia segura, melhoraram a qualidade de vida desses pacientes.

Reforçando esses achados, Teng et al (2018) aplicou um protocolo de exercícios ventilatórios somados a caminhadas de 15min em domicílio e demonstrou que além da melhora na aptidão cardiorrespiratória, os pacientes com IC apresentaram redução da ansiedade e melhora da qualidade de vida.

Uma das hipóteses que pode justificar a melhora encontrada com exercícios ventilatórios é a redução da atividade nervosa simpática (HARADA et al, 2014; LIMBERG et al, 2013). Pacientes com IC apresentam atividade nervosa simpática aumentada, que

resulta em aumento da resistência vascular, redução do débito cardíaco e é um marcador importante de gravidade, prognóstico e um preditor independente de mortalidade nesses pacientes (BARRETTO et al, 2009; HARADA et al, 2014).

Alguns autores já avaliaram os efeitos de exercícios ventilatórios sobre a atividade nervosa simpática com diferentes desfechos (LIMBERG et al 2013; HERING et al, 2013). Aparentemente, em pacientes hipertensos, os exercícios ventilatórios promovem redução da atividade nervosa simpática (HERING et al, 2013), porém, em pacientes com pressão arterial normal ou levemente elevada, essa estratégia não demonstra muitas modificações na atividade nervosa simpática (LIMBERG et al 2013).

Entretanto, segundo Harada et al (2014), em pacientes com função cardíaca reduzida, uma mínima redução na resistência vascular é capaz de aumentar o débito cardíaco, resultando em nenhuma alteração significativa da pressão arterial.

Os efeitos dos exercícios ventilatórios sobre a atividade nervosa simpática ocorrem devido a um mecanismo que para manter a estabilidade dos gases arteriais, os ritmos inibitórios centrais tornam-se aumentados e, conseqüentemente, reduzem a atividade barorreflexa (LUCAS et al, 2013).

Esse efeito é confirmado por Harada et al (2014), que dividiram 18 pacientes com IC em dois grupos: um grupo que realizou exercícios ventilatórios por meio de um dispositivo que estimulava a respiração lenta e profunda por 15min; e outro grupo que não realizou nenhuma modificação no padrão respiratório. Como desfecho, observou-se que o grupo de exercícios ventilatórios apresentou redução da atividade nervosa simpática de em média 31%.

Para Mahtani et al (2016) a redução da frequência respiratória por meio de inspirações profundas ativa receptores cardíacos e pulmonares que além de reduzirem a atividade simpática, também promovem a ativação nervosa parassimpática e a modulação vagal, produzindo concomitantes ações na frequência cardíaca e na pressão arterial.

Com o intuito de verificar se esses exercícios poderiam desencadear episódios de hipotensão arterial em pacientes normotensos, Lucas et al (2013) demonstraram que um protocolo de exercícios ventilatórios é seguro e inclusive, capaz de promover maior tolerância à posição ortostática. Os autores atribuíram esses achados ao seu impacto na função autonômica, mas principalmente, à ação da “bomba ventilatória”.

Esse é outro mecanismo fisiológico que pode ser responsável pela melhora do desempenho em pacientes com IC por meio de exercícios ventilatórios. Primeiramente descrito por Rigatto (1984), a ação da mecânica ventilatória promove a redução da pressão intratorácica decorrente da inspiração profunda, aumentando o retorno venoso e o volume sistólico, e desta maneira, melhora o débito cardíaco (HARADA et al, 2014; LUCAS et al, 2013).

Corroborando com esses estudos, Laoutaris et al (2016) demonstraram que pacientes com IC apresentam uma capacidade de trabalho ventilatório mais severamente reduzido, sendo inclusive, mais comprometida do que a força de musculatura ventilatória, o que reforça a indicação de exercícios ventilatórios sem carga para essa população.

Os dispositivos utilizados na maioria dos estudos citados nessa discussão (RESPeRATE®) para realização de exercícios ventilatórios foram eficientes, sem contraindicações e não produziram efeitos colaterais em nenhum estudo analisado. Entretanto, seu custo é bastante elevado (cerca de U\$ 200,00) e os resultados, muito provavelmente, sejam os mesmos obtidos com exercícios ventilatórios que não utilizem nenhum dispositivo, como verificado em nosso estudo (BROOK et al, 2013).

Por fim, em decorrência de todos os fatores discutidos, destacamos a melhora clínica dos seis pacientes do estudo, que descreveram na cartilha de exercícios uma redução dos sinais e sintomas da IC, como redução da dispneia e melhora da tolerância aos esforços, sendo inclusive, o suficiente para que os pacientes mais graves pudessem iniciar um programa de exercícios físicos (fase 2 da reabilitação), antes impraticável.

8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Esse estudo apresenta algumas limitações, como a amostra reduzida (6 pacientes), sendo também heterogênea: os pacientes diferenciaram-se em idade, peso, classe funcional da IC e outras comorbidades associadas.

Outra limitação diz respeito à avaliação dos pacientes, onde o TCP, o TC6 e o questionário de Minesotta não foram aplicados no mesmo dia, o que pode implicar em algumas divergências nos resultados.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de exercícios ventilatórios em domicílio mostrou-se seguro, com excelente adesão e capaz de promover melhora da aptidão cardiorrespiratória e da qualidade de vida em pacientes com IC. Se confirmado por outros estudos, essa estratégia deveria ser indicada principalmente para pacientes com classes funcionais mais altas e com outras limitações para a prática de exercícios convencionais, seja em decorrência de dificuldades ortopédicas e/ou de acessibilidade, como distância e custos.

Referências

ABUHAB. Análise de dados de pacientes internados por insuficiência cardíaca descompensada—impacto sobre desfechos clínicos e custos. Tese. (Faculdade de Medicina da USP). 2012.

AHA - AMERICAN HEART ASSOCIATION. Classes of Heart Failure. Updated: May 4, 2016. Disponível em: http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HeartFailure/AboutHeartFailure/Classes-of-Heart-Failure_UCM_306328_Article.jsp#.V2BB7fkrLIU

ANDERSON, L. et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. **J Am Coll Cardiol**. 2016.

ANDERSON, L. et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2017.

ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA. Classificação Brasileira Hierarquizada de Procedimentos Médicos. 2014.

ATEHÓRTUA, D.S. et al. Efecto de un programa de rehabilitación cardíaca basado em ejercicio sobre la capacidad física, la función cardíaca y la calidad de vida, en pacientes con falla cardíaca. **Revista Colombiana de Cardiología**, v. 18, p. 25-36, 2011.

AVEZUM JR, A. Tratamento das doenças cardiovasculares baseado em evidências. In. DOENÇAS DO CRAÇÃO. 2ed. Guanabara Koogan. 2005.

BAKKER, E. A. et al. Absence of Fitness Improvement Is Associated with Outcomes in Heart Failure Patients. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, publicado online, 2017.

BARRETO, A. C. P. et al. Increased muscle sympathetic nerve activity predicts mortality in heart failure patients. **International Journal of Cardiology**, v.135, p. 302–307, 2009.

BELARDINELLI, R. et al. 10-Year Exercise Training in Chronic Heart Failure. A Randomized Controlled Trial. **J Am Coll Cardiol**., v.60(16), p.1521-1528, 2012.

BERNARDI, L. et al. Effect of breathing rate on oxygen saturation and exercise performance in chronic heart failure. **The Lancet**. v.351, p.1308–1311, 1998.

BERNARDI, L. et al. Slow Breathing Increases Arterial Baroreflex Sensitivity in Patients With Chronic Heart Failure. **Circulation**; v.105, p.143-145, 2002.

BOCCHI, E.A. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica - 2012. **Arq Bras Cardiol**; v.98; p.1-33, 2012.

BROOK, R. D. et al. Beyond Medications and Diet: Alternative Approaches to Lowering Blood Pressure - A Scientific Statement From the American Heart Association. **Hypertension**; publicação *online* disponível em: <http://hyper.ahajournals.org>; 2013.

BONORINO, K. Influência do treinamento muscular inspiratório na capacidade funcional e pulmonar pré e pós-operatória de cirurgia de revascularização do miocárdio. 2010. 92f. Dissertação (Ciências do Movimento Humano). UDESC-CEFID, Florianópolis, 2010.

- BRAGA, H. O. et al. Protocolo de samba brasileiro para reabilitação cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21(5), p. 395 - 399, 2015.
- BRAVO-ESCOBAR, R. Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. **BMC Cardiovascular Disorders**, 2017.
- BRITTO et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. **Braz J Phys Ther.** v.17(6), p.556-63, 2013.
- BROWN, R.A. Rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. Report of a WHO expert committee. World Health Organ Tech Rep Ser; p.270:3-46, 1964.
- BRUM, P. C. et al. Aerobic exercise training in heart failure: impact on sympathetic hyperactivity and cardiac and skeletal muscle function. **Braz J Med Biol Res.**, v.44(9), p.827-835, 2011.
- CALAHIN, L. P.; ARENA, R.A. Breathing Exercises and Inspiratory Muscle Training in Heart Failure. **Heart Failure Clin**; v.11, p.149–172; 2015.
- CAMPOLINA; CICONELLI. O SF- 36 e o Desenvolvimento de Novas Medidas de Avaliação de Qualidade de Vida. **Acta Reumatol.** Port. 2008.
- CANADA, J. M. et al. Severely Impaired Cardiorespiratory Fitness in Patients With Recently Decompensated Systolic Heart Failure. **The American Journal of Cardiology**, p.1854-7, 2017.
- CARVALHO, L. A. et al. Eficácia do suporte ventilatório não invasivo no incremento da tolerância ao exercício em pacientes com insuficiência cardíaca: uma revisão sistemática. **Fisioter Pesq.**, v.22(1), p.3-10, 2015.
- CARVALHO, T. et al. Reabilitação cardiovascular, dança de salão e disfunção sexual. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 101 (6), p.e107 - e108, 2013.
- CASTRO, R. A. et al. O tratamento é baseado na associação de medicamentos e medidas não farmacológicas, como a adoção de hábitos de vida saudáveis. **Rev Gaúcha Enferm**, v. 31 (2), p. 225-3, 2010.
- CARVALHO, V. O. et al. Validação da versão em português do Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire. **Arq. Bras. Cardiol.** vol.93(1), 2009.
- CHEN, Y.; YIN, T. Inspiratory muscle training improves submaximal exercise capacity in patients with heart failure: A systematic review of randomized controlled trials. **Int J Cardiol.**, v.158,p.294–296, 2012.
- CLARK, R.A. et al. Access to cardiac rehabilitation does not equate to attendance. **Eur J Cardiovasc Nurs**, v.13(3), p.235–42, 2014.
- COSTA, D. et al. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **J Bras Pneumol.**, v.36(3), 2010.
- DALAL et al. Home based versus centre based cardiac rehabilitation: Cochrane systematic review and meta-analysis. **BMJ.**vol. 340:b5631. 2010.

DALPIAZ, M.R. et al. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade quebrando paradigmas na reabilitação cardiovascular. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 10(57), p. 16-28, 2016.

DARGAINS, C.R. Indicações e contra-indicações à prática da atividade física em cardiopatas. **Rev SOCERJ**, v.4, p. 39-41, 2000.

DIAS, R. et al. Mapeamento da sobrecarga cardiovascular durante e após diferentes sessões de exercícios de força. **Revista eletrônica FAFIT/FACIC**. Faculdades Integradas de Itararé – FAFIT-FACIC; v. 02(2), p. 37-56, 2011.

DROZDZ, T. Blood pressure changes in patients with chronic heart failure undergoing slow breathing training. **Blood Pressure**, publicação online, 2015

FELISMINO, Amanda Soares. Reabilitação cardíaca na insuficiência cardíaca crônica: efeitos de 12 semanas de treinamento intervalado x contínuo na função cardiopulmonar e qualidade de vida. 2015. 85f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FERREIRA, J. B. et al. Inspiratory muscle training reduces blood pressure and sympathetic activity in hypertensive patients: A randomized controlled trial. **International Journal of Cardiology**, v.166, p.61–67, 2013.

FROHMADER, T. J. et al. Structures, processes and outcomes of the Aussie Heart Guide Program: A nurse mentor supported, home based cardiac rehabilitation program for rural patients with acute coronary syndrome. **Aust Crit Care**, 2017.

GOMES-NETO, M. Effects of Yoga in Patients with Chronic Heart Failure: A Meta-Analysis. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103(5), p. 433 – 439, 2014.

GRAMS, S. T. et al. Breathing exercises in upper abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. **Rev. bras. fisioter.** vol.16 no.5, 2012.

HARADA, D. et al. Slow and deep respiration suppresses steady-state sympathetic nerve activity in patients with chronic heart failure: from modeling to clinical application. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 307, p.1159–1168, 2014.

HERDY, A.H. et al. Diretriz sul-americana de prevenção e reabilitação cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 103(2), p. 1- 321, 2014.

HERING, D. et al. Effects of acute and long-term slow breathing exercise on muscle sympathetic nerve activity in untreated male patients with hypertension. **J Hypertens**, v.31(4), p.739-46, 2013.

HOLLAND, A.E. et al. Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease. **Cochrane Database Syst Rev**. 2012.

HOLLAND, A.E. et al. An official European Respiratory Society/ American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. **Eur Respir J**. v.44, p.1428–1446, 2014.

JANUZZI, . L.; TROUGHTON, R. Serial Natriuretic Peptide Measurements Are Useful in Heart Failure Management. **Circulation**, v.127, p.500-508, 2013.

KAWECKA-JASZCZ, K. et al. Effects of device-guided slow breathing training on exercise capacity, cardiac function, and respiratory patterns during sleep in male and female

patients with chronic heart failure. **Polish Archives Of Internal Medicine** . v.127 (1), p.8-15, 2017.

KARMALI, K.N. et al. Promoting patient uptake and adherence in cardiac rehabilitation. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2014.

KELLEY, R. C.; FERREIRA, L.F. Diaphragm abnormalities in heart failure and aging: mechanisms and integration of cardiovascular and respiratory pathophysiology. **Heart Fail Rev.** 2016.

KEY, A. et al. Effect of peripheral arterial disease on the onset of lactate threshold during cardiopulmonary exercise test: study protocol. **BMJ Open**, v.6, p.01-4, 2016.

KITZMAN, D. W. et al. Effect of Endurance Exercise Training on Endothelial Function and Arterial Stiffness in Older Patients With Heart Failure and Preserved Ejection Fraction. A Randomized, Controlled, Single-Blind Trial. **J Am CollCardiol.**, v.62(7), p.584-592, 2013.

KOTSEVA, K. et al. Use and effects of cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: results from the EUROASPIRE III survey. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 20(5), p.817–826, 2013.

KOTSEVA, K. et al. Determinants of participation and risk factor control according to attendance in cardiac rehabilitation programmes in coronary patients in Europe: EUROASPIRE IV survey. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 0(00), p.1–10, 2018.

KRAAL, J.J. et al. Clinical and cost-effectiveness of home-based cardiac rehabilitation compared to conventional, centre-based cardiac rehabilitation: Results of the FIT@Home study. **European Journal of Preventive Cardiology**, v.24(12), p.1260-1273, 2017.

LAHHAM, A. et al. Acceptability and validity of a home exercise diary used in home-based pulmonary rehabilitation: A secondary analysis of a randomised controlled trial. **Clin Respir J.** [Epub ahead of print], 2018.

LAOTARIS, I. D et al. Inspiratory work capacity is more severely depressed than inspiratory muscle strength in patients with heart failure: Novel applications for inspiratory muscle training. **International Journal of Cardiology**, v.221, p.622–626, 2016.

LEAR, S. A. et al. Improving Access to Cardiac Rehabilitation Using the Internet: A Randomized Trial. Publicado *online* por **IOS Press**. 2015.

LEE, H-Y; CHEON, S-H; YONG, M-S. Effect of diaphragm breathing exercise applied on the basis of overload principle. **J Phys Ther Sci.** v. 29(6), p. 1054–1056, 2017.

LIMBERG, J. K. et al. Respiratory influences on muscle sympathetic nerve activity and vascular conductance in the steady state. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v.304, p.1615–1623, 2013.

LUCAS, S. J. E. et al. Slow breathing as a means to improve orthostatic tolerance: a randomized sham-controlled trial. **J Appl Physiol**, v.115, p. 202–211, 2013.

MACHADO, D. G.S. Efeito agudo da respiração abdominal lenta sobre a atividade cerebral, respostas emocionais e cardiovasculares. 2015. 70f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

MAHTANI, K. R. Device-Guided Breathing for Hypertension: a Summary Evidence Review. **Curr Hypertens Rep**, V.18(4), P.33, 2016.

MANGINI, S. Transplante cardíaco: revisão. **Einstein**, v.13(2), p.310-8, 2015.

McMURRAY, J., et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart. **Eur J Heart Fail.**, v.14, p.803-69, 2012.

MELLO, P. R. Efeito do Treinamento da Musculatura Inspiratória na Atividade Simpática, Hemodinâmica e Qualidade de Vida de Pacientes com Miocardiopatia Hipertensiva. Tese. (Doutorado em Ciências da Saúde) – Departamento de Cardio-Pneumologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

Meneghelo, R. S. et al / Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arq Bras Cardiol.** v. 95(5), p.1-26, 2010.

MIRANDA, R. C. V. et al. Fisioterapia respiratória e sua aplicabilidade no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc.** vol.26 no.4, 2011.

MOHAMMED, J. et al. Effect of respiratory rehabilitation techniques on the autonomic function in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. **Chron Respir Dis.** v.14(3), p.217-230, 2017.

MOREIRA, P.B.B. Custo-efetividade de programas de reabilitação cardiovascular. **Jornal do Departamento de Ergometria e Reabilitação Cardíaca**, v. 27, p. 14-6, 2004.

NEDER, J. A.; NERY, L. E. Teste de Exercício Cardiopulmonar. **J Pneumol**, v. 28(3), p. 166-206, 2002.

NETO et al. Combined Exercise and Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. **J CardiopulmRehabil Prev.** 2016.

NIELSEN, J. et al. Patient-Selected Strategies for Post Cardiac Rehabilitation Exercise Adherence in Heart Failure. **Rehabilitation Nursing**, v.00(0), p. 01–5, 2018.

NITRINI, A. M. S. Influência da ascite na avaliação da função pulmonar em portadores de hipertensão portal. **Bras Pneumol**, v.30(1), p.14-9, 2004.

NOGUEIRA, P. R., RASSI, S.; CORRÊA, K. S. Perfil epidemiológico, clínico e terapêutico da insuficiência cardíaca em hospital terciário. **Arq.Bras.Cardiol.**, v.95(3), 2010.

PALAU, P. et al. Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure with preserved ejection fraction. **Eur J PrevCardiol.**, v.21(12), p.1465-73, 2014.

PARATI, G. et. al. Device-guided paced breathing in the home setting: effects on exercise capacity, pulmonary and ventricular function in patients with chronic heart failure: a pilot study. **Circ Heart Fail.**, v.1(3), p.178-83, 2008.

PEDRINI, A. et al. Comparação entre as medidas de cirtometriatóraco abdominal realizadas em decúbito dorsal e em ortostatismo. **Fisioter Pesq.**, v.20(4), p.373-378, 2013.

- PÉREZ, L.I.A. et al. Rehabilitación cardiovascular en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica de etiología isquémica. **Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas**; v. 31(4), p. 437-446, 2012.
- PINHEIRO, C.H.J. et al. Modificação do Padrão Respiratório Melhora o Controle Cardiovascular na Hipertensão Essencial. **Arq Bras Cardiol**; v. 88(6), p. 651-659, 2007.
- PLENTZ, R. D. M. et al. Treinamento Muscular Inspiratório em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Metanálise de Estudos Randomizados. **Arq Bras Cardiol**, v. 99(2), p.762-771, 2012.
- PÓVOA, L.S.; TANGANELLI, R. Levantamento das Diversas Técnicas Fisioterapêuticas Utilizadas no Controle da Asma. **Uniciências**, v. 16, p. 33-37, 2012.
- RAJENDRAN, A. et al. Pre-operative short-term pulmonary rehabilitation for patients of chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass graft surgery. **Indian Heart Journal**, v.50(5), p.531-4, 1998.
- REBELO, F.P.V. et al. Resultado clínico e econômico de um programa de reabilitação cardiopulmonar e metabólica. **Arq. Bras. Cardiol.** v.88(3), 2007.
- RIGATTO, M. Os seis corações do homem: um ensaio. **Arq. bras. Cardiol.** v.43(3), p.149-60, 1984.
- SALTIÉL, R. Cinesioterapia respiratória nas cirurgias abdominais: breve revisão. **Arq. ciências saúde. UNIPAR**, v.16(1), 2012.
- SANDRI, M. Et al. Effects of Age and Exercise Training on Ventilatory Efficiency in Chronic Heart Failure. **Circulation**, v.130, p.15185, 2014.
- SANTOS, C. A. et al. Avaliação da força muscular respiratória de pacientes submetidos à colecistectomia videolaparoscópica. **ASSOBRAFIR Ciência**, v.7(1), p.35-42, 2016.
- SARMENTO, G. J. V. ABC da Fisioterapia Respiratória. 2ed. Manole. 2015.
- SATIÉL, R. V. Et al. Cinesioterapia respiratória nas cirurgias abdominais: Breve revisão. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, v. 16, n. 1, p. 3-8, 2012.
- SBRUZZI, G. et al. Inspiratory muscle training and quality of life in patients with heart failure: Systematic review of randomized trials. **Int J Cardiol**, v.156, p.120-121, 2012.
- SCHWARZ, S. et al. Exercise training in the therapy of heart diseases : Current evidence and future options. **Herz**, v.41(2), p.159-72, 2016.
- SEO, Y. et al. A Home-Based Diaphragmatic Breathing Retraining in Rural Patients With Heart Failure. **Western Journal of Nursing Research**, p.1-22, 2015.
- SHAFER, K. M et al. The Importance of the Muscle and Ventilatory Blood Pumps During Exercise in Patients Without a Subpulmonary Ventricle (Fontan Operation). **Journal of the American College of Cardiology**, v.60(20), p. 2115-21, 2012.
- SHANMUGASEGARA, S. et al. Psychometric validation of the Cardiac Rehabilitation Barriers Scale. **Clinical Rehabilitation**, v.26(2), p.152-164, 2012.
- SILVA, E. N. Estudos de avaliação econômica de tecnologias em saúde: roteiro para análise crítica. **Rev Panam Salud Publica**, v.35(3), 2014.

SILVA, F.; GIANNINI, D. T.; MOURILHE-ROCHA, R. Síndrome Metabólica em Pacientes com Insuficiência Cardíaca. **Internacional Journal of Cardiovascular Sciences**, v.28(3), p.206-214, 2015.

SILVA, J. D. O. et al; Avaliação Da Função Pulmonar com e sem Adaptador Bocal Em Mulheres Saudáveis. **Rev. Bras. Fisioter.**, v.16, p.378-378, 2012.

SILVA, R. M. F. L. Biomarcadores BNP e NT-proBNP na insuficiência cardíaca: revisão de literatura. **MATER METHODS**, v.4, p.608, 2014.

SMART, N.A.; GIALLAURIA, F.; DIEBERG, G. Efficacy of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: A systematic review and meta-analysis. **Int J Cardiol**, v.167(4), p.1502-7, 2013.

TAYLOR et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Issue 8. Art. No.: CD007130. 2015.

TENG, H. et al. Walking with controlled breathing improves exercise tolerance, anxiety, and quality of life in heart failure patients: A randomized controlled trial. **European Journal of Cardiovascular Nursing**, v.00(0), p.1–11, 2018.

THOFEHRN, C. et al. Efeitos da aplicação da EPAP (Expiratory Positive Airway Pressure) sobre a tolerância ao esforço em pacientes portadores de insuficiência cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**, v.19 (2), 2013.

VAN DE BRUAENE, A. et al. Effect of respiration on cardiac filling at rest and during exercise in Fontan patients: A clinical and computational modeling study. **IJC Heart & Vasculature**, v.9, p.100-108, 2015.

WISLOFF, U. et al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients. **Circulation**, v.115, p.3086-3094, 2007.

WHO – World Health Organization. World Health Statistics 2016: Monitoring health for the SDGs. Geneva: WHO; 2016.

WIJKSTRA et al. Home-based rehabilitation for patients with COPD: organization, effects and financial implications. **Monaldi Arch Chest Dis**. v. 55(2), p. 130-134, 2000.

YANCE, C.W. et al. Guideline for the Management of Heart Failure. A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. **Circulation**, v.128, p. e240-e327, 2013.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada **EXERCÍCIOS VENTILATÓRIOS SEM CARGA EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA** que fará avaliações e entrevistas, tendo como objetivo avaliar a segurança e eficácia de exercícios ventilatórios em domicílio em indivíduos com Insuficiência Cardíaca (IC). Serão previamente marcados a data e horário para as avaliações, utilizando entrevistas através de questionários, testes e teste ergoespirométrico. Estas medidas serão realizadas no Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício – NCME. Não é obrigatório responder a todas as perguntas dos questionários, ou realizar o teste ergoespirométrico.

Os riscos destes procedimentos serão médios por envolver a realização de teste ergoespirométrico. Ao teste ergométrico, podem ser verificadas presenças de arritmias, alteração de pressão arterial, ou dispneia. Entretanto, tais riscos serão minimizados com a aplicação de teste ergoespirométrico monitorado por médico qualificado e habilitado.

Os riscos para aplicação de questionários será mínimo, pois não envolvem testes máximos e invasivos, apenas a necessidade de resposta de questões específicas e subjetivas. Apesar de ter um risco mínimo, estes serão minimizados pela realização de questionários realizados em ambiente privativo, sem interferência de outros participantes a fim de não causar nenhum tipo de constrangimento.

Nesta pesquisa, o Senhor irá realizar um programa de exercícios ventilatórios diariamente em seu domicílio e uma vez ao mês no Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício – CEFID/UDESC, na forma semi-supervisionada. Para sua segurança haverá constantemente um profissional habilitado acompanhando as sessões ou em contato, minimizando qualquer risco decorrente destas atividades e respondendo as dúvidas.

A sua identidade será preservada pois cada indivíduo será identificado por uma letra e o acesso aos dados coletados será feito apenas pelos pesquisadores responsáveis.

O(a) Senhor(a) e seu/sua acompanhante não terão despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de dano, durante a pesquisa será garantida a indenização.

Os benefícios e vantagens diretas em participar deste estudo serão realizar exames específicos para detectar alterações cardiovasculares sem custos, ao mesmo tempo tardiamente proporcionar melhora na qualidade de vida, melhora no aspecto social devido ao contato com demais pacientes e profissionais.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores estudantes de doutorado e fisioterapeutas [Ana Inês Gonzáles, Daiane Pereira Lima], estudante de mestrado [Marina Lobe], enfermeira chefe do Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício – NCME [Ana Valéria de Souza], bolsista [Bruna da Silveira], graduanda em fisioterapia [Suellyn Rios], e o professor responsável e médico cardiologista [Tales de Carvalho].

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Tales de Carvalho

NÚMERO DO TELEFONE: (48) 9983-0721

ENDEREÇO: Rua Pachoal Simone 358. CEP: 88.080-350. Coqueiros- Florianópolis, SC

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UEDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901

Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh.reitoria@udesc.br / cepsh.udesc@gmail.com

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SEPN 510, Norte, Bloco A, 3º andar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____ Local: _____ Data: ____/____/____ .

APÊNDICE 2
CARTILHA DE EXERCÍCIOS VENTILATÓRIOS



**REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR E METABÓLICA
BASEADA EM DOMICÍLIO - RCPMBD**

**ORIENTAÇÕES E DIÁRIO DE EXERCÍCIOS
VENTILATÓRIOS**

Contato: (48) 3664-8643

Nome:

Data da inscrição:

ORIENTAÇÕES

A Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica ocorrerá em:

- 1) Três sessões (uma por mês) de exercício ventilatório supervisionado no **Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício**, localizado no Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – UDESC, Rua Pascoal Simone, 358 - Coqueiros, Florianópolis - SC, 88080-350, nos seguintes dias e horários:

Primeira sessão: _____

Segunda sessão: _____

Terceira sessão: _____

- 2) E as outras sessões em seu domicílio (ambientes favoráveis à prática de exercício).

Calendário das Sessões:

Calendário 2017

Janeiro 2017							Fevereiro 2017							Março 2017							Abril 2017										
Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D
52						1		5			1	2	3	4	5	9			1	2	3	4	5	13						1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	6	6	7	8	9	10	11	12	10	6	7	8	9	10	11	12	14	3	4	5	6	7	8	9
2	9	10	11	12	13	14	15	7	13	14	15	16	17	18	19	11	13	14	15	16	17	18	19	15	10	11	12	13	14	15	16
3	16	17	18	19	20	21	22	8	20	21	22	23	24	25	26	12	20	21	22	23	24	25	26	16	17	18	19	20	21	22	23
4	23	24	25	26	27	28	29	9	27	28						13	27	28	29	30	31			17	24	25	26	27	28	29	30
5	30	31																													

Maio 2017							Junho 2017							Julho 2017							Agosto 2017											
Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	
18	1	2	3	4	5	6	7	22				1	2	3	4	26						1	2	31			1	2	3	4	5	6
19	8	9	10	11	12	13	14	23	5	6	7	8	9	10	11	27	3	4	5	6	7	8	9	32	7	8	9	10	11	12	13	
20	15	16	17	18	19	20	21	24	12	13	14	15	16	17	18	28	10	11	12	13	14	15	16	33	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	25	19	20	21	22	23	24	25	29	17	18	19	20	21	22	23	34	21	22	23	24	25	26	27	
22	29	30	31					26	26	27	28	29	30			30	24	25	26	27	28	29	30	35	28	29	30	31				
																31	31															

Setembro 2017							Outubro 2017							Novembro 2017							Dezembro 2017										
Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D	Nº	S	T	Q	Q	S	S	D
35					1	2	3	39						1		44			1	2	3	4	5	48					1	2	3
36	4	5	6	7	8	9	10	40	2	3	4	5	6	7	8	45	6	7	8	9	10	11	12	49	4	5	6	7	8	9	10
37	11	12	13	14	15	16	17	41	9	10	11	12	13	14	15	46	13	14	15	16	17	18	19	50	11	12	13	14	15	16	17
38	18	19	20	21	22	23	24	42	16	17	18	19	20	21	22	47	20	21	22	23	24	25	26	51	18	19	20	21	22	23	24
39	25	26	27	28	29	30		43	23	24	25	26	27	28	29	48	27	28	29	30				52	25	26	27	28	29	30	31
								44	30	31																					



Dicas para que você realize os exercícios físicos com autonomia e segurança quando não estiver sob supervisão ou no Núcleo de Cardiologia:

- Inicie a sua atividade sentado(a), em um local confortável e apenas observe a sua respiração por alguns segundos.
- Lembre-se de registrar a sua FC e BORG antes e após os exercícios.
- Em seguida, inicie o programa de exercícios ventilatórios conforme a seguir:

EXERCÍCIO 1:

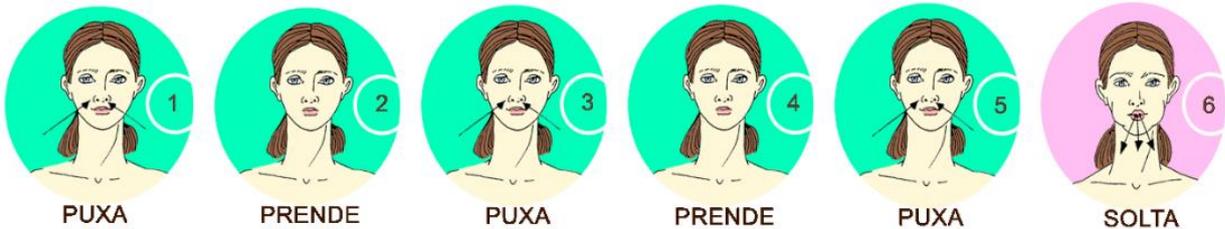
Consiste em uma respiração lenta e profunda pela cavidade nasal, com as mãos sobre o abdome para que o movimento diafragmático seja sentido. Comece expirando devagar pela cavidade bucal, enquanto relaxa os ombros e a parte superior do tórax, deve-se sentir as costelas inferiores se movimentando para baixo e para o centro. Em seguida, realize uma inspiração lenta e profunda, sentindo o ar entrar no tórax e a porção abdominal se distender.



Repita 10 vezes

EXERCÍCIO 2:

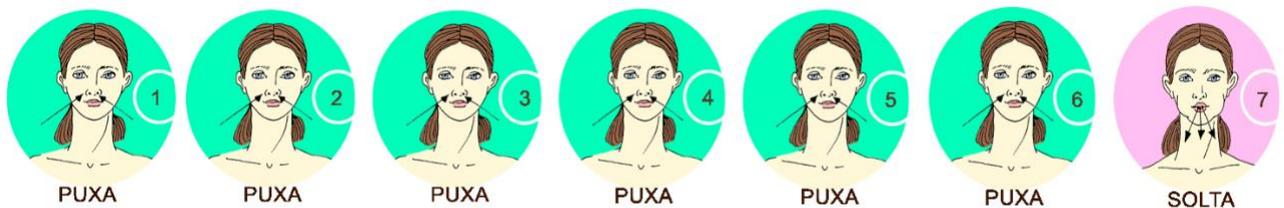
Respire pelo nariz de forma lenta, suave e curta, em seguida tranque a respiração por 2s. Sem soltar, puxe o ar novamente pelo nariz de forma suave e curta, e prenda a respiração por mais 2s. Agora puxe o máximo de ar que conseguir e solte devagar pela boca.



Repita 10 vezes

EXERCÍCIO 3:

Puxe o ar pelo nariz várias vezes de forma curta, rápida e seguida até não conseguir mais puxar o ar. Em seguida solte o ar devagar pela boca.



Repita 10 vezes

EXERCÍCIO 4:

Respire pelo nariz de forma lenta, suave e profunda, em seguida tranque a respiração por aproximadamente 6 segundos, conforme a sua tolerância. Solte o ar devagar pela boca.



Repita 10 vezes

EXERCÍCIO 5:

Puxe o ar de forma suave, profunda e lenta (em torno de 4 segundos). Em seguida, solte o ar devagar, pela boca e com os lábios semi-cerrados – tente soltar o ar por mais tempo (em torno de 8 segundos).



PUXA
4 segundos



SOLTA
8 segundos

Repita 10 vezes

Agora anote a data, o tempo que dedicou aos exercícios, sua pulsação no início e no fim dos exercícios, a sua sensação de esforço (olhar a escala de BORG) e o que sentiu ao realizar os exercícios.

ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

(Escala de BORG Modificada e Adaptada)

0	Nenhum
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	MODERADA
4	POUCO INTENSA
5	Intensa
6	
7	Muito Intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Orientações:

- Use roupas apropriadas para a prática de exercícios. Quando você ficar com muito calor ou muito frio, seu coração trabalha mais, o que pode resultar em sintomas como dor no peito, tontura ou falta de ar;
- Faça dos exercícios parte de sua rotina, realizando-os no mesmo horário, para que se torne um hábito;
- Alimente-se pelo menos 30 minutos antes de iniciar os exercícios e não deixe de se hidratar (tomar água, beber líquido).

Lembre-se que a prática regular de exercícios gera benefícios para sua saúde, sensação de bem-estar, disposição, qualidade de vida e fortalece o seu **coração.**



ATENÇÃO

Suspenda ou diminua a intensidade do exercício se apresentar algum destes sintomas:



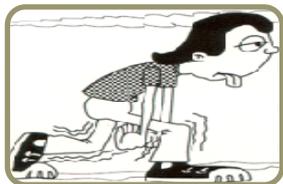
Dor ou pressão no peito, no pescoço, no maxilar ou no braço esquerdo



Palpitações: sensação de batimentos fortes do coração



Dificuldade para respirar



Tontura ou sensação de desmaio ou fraqueza;
Procure sentar-se



Suor frio, visão embaçada ou escurecida



Náuseas (sensação de vomitar)

Se os sintomas não diminuïrem após parar os exercïcios,
informe obrigatoriamente os responsáveis pelo seu programa de
exercïcio ou o Núcleo de Cardiologia da UDESC

Parabéns!

E após as sessões de exercício ventilatório?

- A equipe de saúde irá repetir os exames e avaliações do início do programa, para avaliar seu estado de melhora e identificar os resultados gerados pelo exercício;
- Para isso acontecer, contamos com a sua participação:

Data: _____

Horário: _____

Local: Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício, localizado no Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – UDESC, Rua Pascoal Simone, 358 - Coqueiros, Florianópolis - SC, 88080-350.

APÊNDICE 3 Medicamentos

Paciente A	Paciente B	Paciente C	Paciente D	Paciente E	Paciente F
AAS 100mg	Furosema 40mg	Amiodarona 200mg	AAS 100mg	AAS 100mg	Espironolactona 25mg 4cp
Sinvastatina 20mg 2cp	Espironolactona 25mg	Carvedilol 6,25mg/12h	Alendronato de sódio 70mg 1x/semana	Carvedilol 6,25mg 4cp 12h/12h	Furosemida 40mg 2cp
Losartana 50mg / 12h	Enalapril 10mg 2x/dia	Enalapril, Maleato 10mg 2 cp/dia	Carbonato de cálcio 1.250mg	Enalapril 10mg / 12h	Carvedilol 6,25mg / 12h
Carvedilol 25mg / 12h	Carvedilol 6,25mg 2x/dia	Furosemida 40mg	Carvedilol 3,125 ½ 2x/dia	Sinvastatina 20mg 2cp	Digoxina 0,25mg 1/2cp 3x/dia
Clopidogrel 75mg	Amiodarona 200mg	Isossorbida, Dinitrato 5mg sublingual	Digoxina 0,25mg ½ cp/dia	Azukon 30mg 2cp	Omeprazol 20mg
Metformina 850mg	Escitalopram 20mg	Omeprazol 20mg	Enalapril, Maleato 10mg ½ 2xdi/a	Forxiga 10mg	Amiodarona 200mg
*Enalapril 10mg	Paracetamol	Sinvastatina 40mg	Levotiroxina de sódio 25mg	Janumet 50/1000 mg	Entresto 24/26
*Mononitrato de isossorbida 20mg / 12h		Somalgin Cardio 100mg		Furosemida 40mg	
*Giblenamida 5mg					
*Vastarel 35mg / 12h					

*Medicamentos retirados após 1mês de intervenção.

ANEXO 1

Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire

Durante o último mês seu problema cardíaco o impediu de viver como você queria por quê?

	//_	_/_/_	_/_/_	_/_/_	_/_/_	_/_/_	_/_/_
	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 difícil	()	()	()	()	()	()	()
4. Tornando seu trabalho doméstico difícil	()	()	()	()	()	()	()
5. Tornando suas saídas de casa difícil	()	()	()	()	()	()	()
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 difícil	()	()	()	()	()	()	()
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 sentir-se um peso para familiares e amigos	()	()	()	()	()	()	()
18. Fazendo você sentir uma falta de auto controle na sua vida	()	()	()	()	()	()	()
19. Fazendo você se preocupar	()	()	()	()	()	()	()
20. Tornando difícil você concentrar-se ou lembrar-se das coisas	()	()	()	()	()	()	()
21. Fazendo você sentir-se deprimido	()	()	()	()	()	()	()

NÃO

MUITO
POUCO

DEMAIS

0

1

2

3

4

5