

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**REABILITAÇÃO CARDÍACA EM  
CHAGÁSICOS COM INSUFICIÊNCIA  
CARDÍACA CONGESTIVA CLASSE IV:  
REVISÃO DA LITERATURA E RELATÓRIO  
DE ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL.**

**Campinas  
2008**

Ana Carolina Rocha Fiori de Souza

**REABILITAÇÃO CARDÍACA EM  
CHAGÁSICOS COM INSUFICIÊNCIA  
CARDÍACA CONGESTIVA CLASSE IV:  
REVISÃO DA LITERATURA E RELATÓRIO  
DE ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
(Graduação) apresentado à Faculdade  
de Educação Física da Universidade  
Estadual de Campinas para obtenção  
do título de Bacharel em Educação  
Física.

**Orientadora: Rosane Beltrão da Cunha Carvalho**

Campinas  
2008

Ana Carolina Rocha Fiori de Souza

**REABILITAÇÃO CARDÍACA EM  
CHAGÁSICOS COM INSUFICIÊNCIA  
CARDÍACA CONGESTIVA CLASSE IV:  
REVISÃO DA LITERATURA E RELATÓRIO  
DE ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL.**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) defendido por Ana Carolina Rocha Fiori de Souza e aprovado pela Comissão Julgadora em: 28/11/2008.

Rosane Beltrão da Cunha Carvalho  
Orientadora

Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil  
Banca Examinadora

Campinas  
2008

# Dedicatória

---

---

*Dedico este trabalho às pessoas de grande importância em minha vida e por quem eu sinto carinho, amor, admiração, amizade, respeito... São estas:*

**Minha mãe**, Maria Teresinha Rocha Fiori de Souza, que é responsável pela minha educação, pelo meu caráter e pelos meus valores, e que sempre me incentivou aos estudos;

**Meu pai**, Mauricio Antônio Fiori de Souza, um grande exemplo que eu sigo, por ser trabalhador, lutador e ter me ensinado a partir em busca de meus sonhos e objetivos, além de também ser responsável pela minha educação e pelo meu caráter;

**Minha irmã**, Aline Cristina Rocha Fiori de Souza, que sempre me incentivou a correr atrás dos meus sonhos;

**Meu namorado**, Thiago Fernando Santana dos Santos, pela paciência, carinho, amor e compreensão, e por sempre me apoiar em meus objetivos e sonhos.

**Meus familiares e amigos queridos.**

# **Agradecimentos**

*Agradeço a realização desse projeto a Deus, em primeiro lugar, por sempre me abençoar e me conceder tantas oportunidades na vida; aos professores queridos, que contribuíram efetivamente para a minha formação, especialmente à professora Dra Rosane Beltrão da Cunha Carvalho, orientadora deste trabalho e aos professores Dr José Rocha e Dra Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil, sem a ajuda do quais eu não teria conseguido realizar este trabalho que muito representa para mim; aos voluntários, por todo o carinho, colaboração e confiança; à minha família e namorado, que sempre me apóiam em todos os meus objetivos e tiveram paciência e compreensão em meus momentos de ansiedade e preocupação; aos amigos de infância, que me apoiaram desde o momento da escolha do curso até a conclusão do mesmo; e aos amigos de faculdade, por termos vivenciado juntos momentos de muitas emoções, como aflições antes de provas, conflitos quando eram expressadas opiniões contrárias e alegrias durante as comemorações festivas.*

*Enfim, a todos aqueles que contribuíram para que o meu percurso ao longo da graduação ocorresse de forma harmoniosa e feliz, o meu*

*Muito Obrigada!!!*

SOUZA, A. C. R. F. **Reabilitação Cardíaca em Chagásicos com Insuficiência Cardíaca Congestiva Classe IV**: Revisão da Literatura e Relatório de Acompanhamento Individual. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

## **RESUMO**

A Doença de Chagas é considerada uma das principais etiologias de Insuficiência Cardíaca (IC) no Brasil, com um incremento de até 10 vezes no risco de morte. O tratamento farmacológico evoluiu significativamente nos últimos anos, porém, ainda não é totalmente satisfatório. A Reabilitação Cardíaca (RC), uma forma de tratamento não farmacológico baseado principalmente em exercícios físicos, tem mostrado inúmeros benefícios sobre a morbimortalidade e qualidade de vida em indivíduos com IC, mas em chagásicos com IC os dados são limitados, especialmente quando se trata da classe IV. Desta forma, apresentaremos dados de um projeto piloto realizado com uma voluntária do sexo feminino, com 58 anos de idade e portadora de IC classe IV estável de etiologia chagásica, que foi avaliada clinicamente e submetida a sessões de RC durante 16 semanas. Como parâmetros de controle de treino, utilizamos a Frequência Cardíaca, a Pressão Arterial e Percepção Subjetiva de Esforço (Borg). O objetivo foi avaliar a capacidade funcional e a qualidade de vida. De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a RC baseada em treinamento aeróbio contínuo pode ter provocado melhora acentuada na capacidade funcional e qualidade de vida da voluntária em questão.

Palavras-Chaves: Insuficiência Cardíaca; Reabilitação Cardíaca; Doença de Chagas; Capacidade Funcional.

SOUZA, A. C. R. F. **Reabilitação Cardíaca em Chagásicos com Insuficiência Cardíaca Congestiva Classe IV**: Revisão da Literatura e Relatório de Acompanhamento Individual. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

## **ABSTRACT**

---

---

Chagas disease is considered one of the main etiologies of Heart Failure (HF) in Brazil, with a increment up to 10 times in death risk. The pharmacology treatment evolved signifily in recent years, but it is not totally satisfactory yet. Cardiac Rehabilitation (CR), a treatment form not pharmacology based on physical exercises, has demonstrate innumerable benefit in terms of the morbimortality and quality of life in individuals with HF, but in chagasics with HF the data are limited, especially when they deal with class IV. Thus, we will be presenting data from a pilot project involving a 58-year-old-female subject with stable HF class IV from chagasic etiology, who was submitted to CR sessions during sixteen weeks. As a training control, we used heart rate, arterial blood pressure and effort subjective perception (Borg). Our aim was to evaluate the functional capacity and the quality of life of our subject. As a result, we have noticed that the CR based on continuous aerobic training may has improved the subject's functional capacity and quality of life.

Keywords: Heart Failure; Cardiac Rehabilitation; Chagas Disease; Functional Capacity.

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b>	Protocolo de Treinamento Físico.....	25
<b>Figura 2</b>	Valores de duração do Teste Ergoespirométrico.....	27
<b>Figura 3</b>	Valores absolutos de VO <sub>2</sub> pico do Teste Ergoespirométrico.....	28
<b>Figura 4</b>	Valores referentes aos pontos obtidos na avaliação da Qualidade de Vida.....	28

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

<b>IC</b>	Insuficiência Cardíaca
<b>ICC</b>	Insuficiência Cardíaca Congestiva
<b>DCh</b>	Doença de Chagas
<b>RC</b>	Reabilitação Cardíaca
<b>DC</b>	Débito Cardíaco
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca
<b>PA</b>	Pressão Arterial
<b>SRAA</b>	Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona
<b>NYHA</b>	New York Heart Association
<b>Tc</b>	<i>Trypanossoma cruzi</i>
<b>QV</b>	Qualidade de Vida
<b>TAC</b>	Treinamento Aeróbio Contínuo
<b>TAI</b>	Treinamento Aeróbio Intervalado
<b>TF</b>	Treinamento de Força
<b>TC</b>	Treinamento Combinado
<b>TA</b>	Treinamento Aeróbio
<b>SNS</b>	Sistema Nervoso Simpático
<b>NO</b>	Óxido Nítrico
<b>FEVE</b>	Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo
<b>Escala de Borg</b>	Escala de Percepção Subjetiva de Esforço feita por Borg
<b>FCM</b>	Faculdade de Ciências Médicas
<b>HC</b>	Hospital das Clínicas
<b>FEF</b>	Faculdade de Educação Física
<b>UNICAMP</b>	Universidade Estadual de Campinas
<b>FISEX</b>	Laboratório de Fisiologia do Exercício

# SUMÁRIO

<b>1 Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Insuficiência Cardíaca .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Insuficiência Cardíaca de Etiologia Chagásica .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Insuficiência Cardíaca de Etiologia Chagásica e Capacidade Funcional.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Insuficiência Cardíaca e Qualidade de Vida .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 Insuficiência Cardíaca e Reabilitação Cardíaca.....</b>	<b>17</b>
<b>2 Objetivo .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Objetivo Específico .....</b>	<b>21</b>
<b>3 Metodologia .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Seleção .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Características da Voluntária .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Protocolos de Avaliação .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.1 Avaliação Clínica .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.2 Teste Ergoespirométrico .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3.3 Avaliação da Qualidade de Vida .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Programa de Treinamento .....</b>	<b>24</b>
<b>4 Resultados .....</b>	<b>27</b>
<b>5 Discussão .....</b>	<b>29</b>
<b>6 Considerações Finais .....</b>	<b>36</b>
<b>7 Referências .....</b>	<b>37</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>43</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>48</b>
<b>Glossário .....</b>	<b>52</b>

# 1 Introdução

## 1.1 Insuficiência Cardíaca

A Insuficiência Cardíaca (IC) trata-se de “uma síndrome clínica complexa, classicamente definida como falência do coração em propiciar suprimento adequado de sangue, em relação ao retorno venoso e às necessidades metabólicas tissulares, ou fazê-lo somente com elevadas pressões metabólicas” (BODANESE, 1998). Nessa síndrome ocorrem alterações hemodinâmicas, sistêmicas e locais, hipertrofia e dilatação do coração, sendo que tais manifestações, quando acompanhadas de edemas, caracterizam a Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC).

As alterações hemodinâmicas se dão devido ao comprometimento da ejeção ventricular, que acarreta na perfusão tecidual sangüínea inadequada e na elevação de pressões pulmonar e venosa sistêmica (BODANESE, 1998). A perfusão tecidual inapropriada ocorre devido à diminuição do Débito Cardíaco (DC) (BODANESE, 1998), enquanto a elevação de pressão pulmonar se dá pelo aumento da pressão diastólica final em razão da falência do ventrículo esquerdo, sem que ocorra necessariamente insuficiência do ventrículo direito (GUYTON e HALL, 2002). Por sua vez, a elevação da pressão venosa sistêmica ocorre devido ao acúmulo de sangue nas veias, em conseqüência do aumento de pressão atrial (GUYTON e HALL, 2002).

Representando as alterações sistêmicas, o sistema neuro-hormonal compreende dois grupos de fatores: um que envolve o sistema nervoso simpático (SNS), a estimulação do sistema aldosterona-renina-angiotensina (SRAA) e a liberação da arginina vasopressina, com as finalidades de vasoconstrição e retenção de sódio e água; e outro envolvendo peptídeos natriuréticos atrial (ANP) e cerebral (BNP), prostaglandinas, bradicinina e dopamina, que provocam vasodilatação, natriurese e diurese (BODANESE, 1998). Cada um desses fatores contribui para compensar os efeitos deletérios da IC, sendo que as ações de um grupo sobrepujam as ações do outro (BODANESE, 1998). Em estágios assintomáticos da disfunção ventricular os sistemas envolvidos na vasodilatação, natriurese e diurese parecem predominantes e exercem papel efetivo na manutenção do equilíbrio da

circulação. No entanto, quando esta disfunção se agrava e torna-se sintomática, os níveis de fatores vasoconstritores e causadores de retenção de água e sódio aumentam e se tornam predominantes na circulação, acentuando ainda mais a gravidade da doença (GOMES et al, 2001).

As alterações locais estão relacionadas às citocinas, grupo de proteínas que parecem acentuar a progressão da IC. Tais proteínas são divididas em 2 classes: 1) citocinas vasoconstritoras e inotrópicas positivas (ex: endotelina); e 2) citocinas pró-inflamatórias vasodepressoras (ex: a interleucina 6 e interleucina 1b) (BODANESE, 1998). As endotelinas, por exemplo, atuam na circulação provocando vasoconstrição potente, retenção de sódio e água, ativação simpática e do SRAA, entre outras ações (BODANESE, 1998).

A hipertrofia e dilatação do coração na IC fazem parte do remodelamento cardíaco patológico. Observa-se que alguns minutos após a instalação da sobrecarga cardíaca, ocorrem ajustes na síntese miocárdica para a realização da hipertrofia desta musculatura. No entanto, apesar da massa muscular aumentar, após este processo, a capacidade de contratilidade miocárdica se torna progressivamente comprometida. Isso ocorre devido a alterações na composição e nas funções das proteínas sintetizadas, sobretudo as de caráter contrátil, durante o processo de hipertrofia (BODANESE, 1998).

As manifestações clínicas mais importantes da IC são fadiga, dispnéia e intolerância ao exercício (BELL, COATS, HARDMAN, 1997), em razão dos efeitos deletérios nas funções cardiovascular, pulmonar e músculo-esquelética.

O grau de limitação funcional de indivíduos com IC torna possível classificá-los em diferentes níveis. De acordo com a associação New York Heart Association (NYHA), há quatro estágios de classe funcional:

- Classe Funcional I – Indivíduos assintomáticos e sem limitações em atividades rotineiras;
- Classe Funcional II – Leves sintomas e limitações em esforços habituais. Confortáveis durante o repouso;
- Classe funcional III – Limitação importante durante a atividade física. Sintomas e limitações desencadeados em esforços menores. Confortáveis somente no repouso.
- Classe funcional IV – Severas limitações e sintomas em repouso ou aos mínimos esforços. Sintomáticos mesmo em repouso.

## 1.2 Insuficiência Cardíaca de Etiologia Chagásica

Uma das principais causas de IC no Brasil é a Doença de Chagas (DCh), transmitida à espécie humana na maioria das vezes através das fezes de um inseto, como o *Triatoma infestans* (conhecido popularmente como barbeiro), infectado pelo parasita *Trypanossoma cruzi* (Tc) (NEVA, 1997), mas também pode ocorrer por outras causas, como através de transfusão sanguínea. A DCh atinge cerca de 16 milhões de pessoas na América Latina e Central, sendo que um terço destes encontram-se no Brasil (DIOGUARDI et al, 2005).

Ao ser infectado pelo parasita, o indivíduo chagásico encontra-se na fase indeterminada da doença, ou seja, apesar de infectado pelo Tc, não possui sintomas clínicos e seu eletrocardiograma e estudo radiológico do coração e tubo digestório funcionam normalmente (SCALABRINI et al., 1996). Anos após a infecção, pode ocorrer a manifestação da doença crônica, principalmente nas formas de miocardiopatia crônica com defeitos de condução ou disfunção do esôfago ou cólon (NEVA, 1997).

A patogenia na forma crônica cardíaca acomete cerca de 20% dos indivíduos chagásicos e se manifesta décadas após a infecção inicial (RASSI, RASSI, LITTLE, 2000), através de grave descompensação cardíaca manifestada através de arritmias, ICC ou, até mesmo, por morte súbita. Em casos de manifestação de ICC, ocorre falência súbita do coração, provavelmente devido à arritmia ventricular, bloqueio átrio-ventricular ou, até mesmo, em consequência do desenvolvimento da cardiomegalia, caracterizada por hipertrofia e dilatação do coração com adelgaçamento, formando aneurisma apical. Isso pode acarretar em trombos murais, o que predispõe os pulmões e os órgãos periféricos à embolização (NEVA, 1997).

Em um estudo sobre preditores de sobrevivência em indivíduos com ICC devido à DCh envolvendo 104 sujeitos do sexo masculino portadores da síndrome, Mady et al (1994) constataram que 50% dos pacientes com cardiopatia chagásica morreram em 47 meses após terem sido acometidos pela IC. Nesse estudo houve intervenção convencional de tratamento de ICC, à base de repouso no leito do hospital onde foi realizada a pesquisa e uso de digital, diuréticos e vasodilatadores. Após esta fase inicial, foram realizados o Teste Ergoespirométrico (TE) em esteira rolante e ecocardiografia.

Apesar do tratamento farmacológico da Dch ter evoluído nos últimos anos, este não é ainda suficientemente satisfatório, pois conta-se com poucos recursos terapêuticos e que são indicados em limitadas circunstâncias (AMATO, 1998). Somando a esta informação, a Dch interfere na economia do país de forma negativa, pois, cerca de 752 mil anos de vida produtiva são perdidos anualmente em razão de mortes prematuras (DIOGUARDI et al, 2005). Considerando o elevado custo socioeconômico da doença para o país, assim como a eficácia pouco satisfatória do tratamento desta síndrome, torna-se necessária e imprescindível maior investigação sobre as formas terapêuticas desta patologia.

### **1.3 Insuficiência Cardíaca de Etiologia Chagásica e Capacidade Funcional**

Entre os preditores de gravidade da IC de etiologia chagásica, a capacidade funcional está entre os que possuem relação mais significativa. Esta variável fornece informações precisas quanto à capacidade de transporte e utilização de oxigênio (O<sub>2</sub>) pelos pulmões, músculos, sistema cardiovascular e metabólitos (OLIVEIRA, PEDROSA, GIANNELLA-NETO, 2000). Este parâmetro possui relação direta com a sobrevida (MADY et al, 1994) e inversa com a gravidade da doença (OLIVEIRA e PEDROSA, 2006), ou seja, quanto menor o nível de capacidade funcional, menores as chances de sobrevida e maior a gravidade da doença.

O estudo realizado por Oliveira, Pedrosa e Giannella-Neto (2000), que contou com a participação de 52 chagásicos em diferentes estágios da IC (50 anos  $\pm$  11) e 15 voluntários saudáveis (36 anos  $\pm$  9), constatou que a capacidade funcional de pacientes na fase inicial da doença é superior a dos indivíduos que pertencem a classes funcionais mais avançadas. Neste estudo não houve intervenção cirúrgica, medicamentosa ou de exercícios físicos, apenas foi realizado o TE em cicloergômetro.

Mady et al. (2005) também verificaram em seu trabalho associação entre capacidade funcional e classe funcional, acrescentando a informação de que tais variáveis também possuem boa correlação com a Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (FEVE) em pacientes com cardiomiopatia chagásica. Nesse estudo foram avaliados 104 sujeitos do sexo masculino de 40,3 $\pm$  9 anos e com ICC de etiologia chagásica. Houve inicialmente intervenção

convencional para tratamento de IC, à base de repouso no hospital onde foi realizada a pesquisa e utilização de digital, diurético e vasodilatadores. Após estabilização da IC, os voluntários foram submetidos a TE, para determinação da capacidade funcional e ecocardiografia para avaliação da função cardíaca através da FEVE.

## 1.4 Insuficiência Cardíaca e Qualidade de Vida

O conceito de Qualidade de Vida (QV) é subjetivo e está sujeito a várias interpretações. De acordo com Santos et al. (2002), a QV tem sido relacionada a um bem-estar indissociável das condições do modo de viver, como, por exemplo, ter acesso à saúde, moradia, educação, lazer, transporte, trabalho, liberdade e auto-estima.

Neste trabalho, associaremos o termo QV a aspectos físicos, socioeconômicos e psicológicos, através de um questionário específico para indivíduos com IC denominado Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire, que será abordado em outro segmento deste trabalho.

Há achados na literatura relacionando a QV com a prática de atividades físicas em indivíduos com IC (ARENA, MYERS, GUAZZI, 20008; SILVA, 2002). Um estudo realizado por Ferraz (2002) envolveu indivíduos do sexo masculino com idades entre 36 e 70 anos e acometidos por miocardiopatia dilatada de etiologia não-isquêmica classe funcional II e III. Os voluntários foram divididos em grupos de exercícios com alta intensidade (n= 11), de baixa intensidade (n= 9) e controle (n= 10). Após este procedimento, os voluntários foram submetidos a um programa de exercício supervisionado, 3 vezes por semana e com duração média de 6 meses. O grupo de treinamento com baixa intensidade realizou exercício físico aeróbio com FC que não poderia ultrapassar o limiar anaeróbio, enquanto o grupo de alta intensidade executava exercício físico aeróbio com Frequência Cardíaca (FC) referente ao ponto de compensação respiratório. Não houve prescrição de exercícios para o grupo controle. O método de avaliação de QV consistiu no teste de Minnesota. Concluiu-se neste trabalho, que a QV melhorou no grupo de treinamento com baixa intensidade, o que não ocorreu no grupo de treinamento com intensidade elevada e no grupo controle.

Feiereisen et al (2007), em seu trabalho com a finalidade de investigar se exercícios de força são mais efetivos que exercícios aeróbios e combinados (combinação de exercícios aeróbios com exercícios de força), envolveram a participação de 60 indivíduos com IC crônica classe funcional II e III. Foram utilizados 3 protocolos de treinamento diferentes, sendo que todos ocorreram em 40 sessões, 3 vezes por semana e com duração de 45 min cada sessão. Os resultados obtidos neste trabalho foram que a QV, avaliada através do questionário de Minnesota, melhorou nos 3 grupos de exercício, o que não ocorreu no grupo controle.

Scattolin, Diogo e Colombo (2007) também utilizaram o teste Minnesota para QV em seu trabalho relacionado de forma indireta à prática de atividades físicas. Este estudo envolveu 146 voluntários, sendo 52% do sexo masculino e 48% do sexo feminino, com média de idade de 68,6 ( $\pm 6,9$ ) anos e IC classes funcionais I, II, III e IV. Neste trabalho os voluntários, além de realizarem o teste de QV, foram submetidos a uma avaliação de auto-relato, um instrumento que foi criado com a finalidade de padronizar definições sobre incapacidade física e que contém questões que avaliam as atividades referentes: 1) ao autocuidado, ou seja, às atividades que o indivíduo pode fazer para cuidar de si mesmo, como escovar os dentes, tomar banho e subir e descer escadas; e 2) questões referentes ao campo cognitivo e social, para avaliar a compreensão, interação social, memória, etc. Este estudo sugeriu que a independência funcional está relacionada à QV.

Contraopondo a estes resultados, há estudos indicando que a QV não melhorou após treinamento físico em indivíduos com IC que utilizaram o protocolo de Minnesota.

Gottlieb et al (1999) em seu estudo cujo objetivo era de avaliar a performance em atividades diárias e QV, não verificaram aumento significativo desta variável através da avaliação de Minnesota e de outros questionários. Este estudo envolveu a participação de cerca de 30 pacientes com IC classe II e III. O programa de exercícios ocorreu durante 6 meses, 3 vezes por semana e consistiu em Treinamento Aeróbio (TA) em bicicleta para pernas e braços. Conforme ocorria aumento da capacidade de exercício, os sujeitos passavam a utilizar também a esteira rolante, de modo que no fim do programa de exercícios, o treino consistiu em 15 min em bicicleta e 30 min em esteira. A intensidade de exercício era controlada através da Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (Escala de Borg) (BORG, 2000), que podia corresponder entre 12 e 13 e aumentava de acordo com a tolerância do paciente. A Escala de Percepção Subjetiva de Esforço está ilustrada no ANEXO A deste trabalho.

Considerando que há controvérsias quanto à melhora da QV, ao menos quando se refere ao teste de Minnesota, este trabalho se preocupou em avaliar esta variável na síndrome em questão.

## **1.5 Insuficiência Cardíaca e Reabilitação Cardíaca**

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a Reabilitação Cardíaca (RC) consiste no “somatório das atividades necessárias para garantir aos pacientes portadores de cardiopatia as melhores condições física, mental e social, de forma que eles consigam, pelo seu próprio esforço, reconquistar uma posição normal na comunidade e levar uma vida ativa e produtiva” (MORAES, 43, 2005). Este método de tratamento baseia-se, entre outras intervenções, no treinamento físico de forma supervisionada e controlada de acordo com as limitações fisiológicas de cada paciente e que, devido a seus efeitos benéficos, pode contribuir para que a terapia medicamentosa e seus conseqüentes efeitos colaterais sejam reduzidos (MCARDLE, KATCH, KATCH, 1998).

A RC em pacientes com IC está relacionada à diminuição da morbimortalidade, sendo que há um ganho médio de 15% a 35% nas capacidades funcionais e respiratórias em pacientes submetidos a este tipo de programa (VERDIER, 2001), envolvendo o aumento da tolerância ao esforço em razão dos ajustes cárdio-respiratórios, melhora da circulação periférica e da capacidade funcional da musculatura esquelética, aumento da eficiência do esforço ventilatório e diminuição da dispnéia e do tônus simpático (BELL, COATS e HARDMAN, 1997). Além disso, são notadas melhorias no perfil psicológico dos pacientes e redução do consumo de medicamentos (VERDIER, 2001).

A maioria dos relatos encontrados relacionando exercício físico e IC utilizou 4 tipos de treinamento: Treinamento Aeróbio Contínuo (TAC); Treinamento Aeróbio Intervalado (TAI); Treinamento de Força (TF); e Treinamento Combinado (TC), ou seja, com a combinação de TA e TF.

Em um estudo envolvendo pacientes com ICC, Wisloff et al. (2007) compararam os efeitos do TAI e TAC realizados em esteira rolante. As sessões de TAI

ocorriam durante 38 min e havia alternância entre intensidade baixa\_ 10 min em intensidades entre 60 a 70% da Frequência Cardíaca (FC) pico \_ e alta\_ 4 min em intensidades entre 90 a 95% da FC pico\_, sendo que a sessão se iniciava e terminava com a intensidade mais baixa. As sessões de TAC, por sua vez, foram realizadas durante 47 min, com intensidade entre 70 e 75% da FC pico.

O trabalho desenvolvido por Feiereisen et al. (2007), mencionado anteriormente neste trabalho, envolveu 3 protocolos diferentes, sendo que todos ocorreram em 40 sessões, 3 vezes por semana e com duração de 45 min cada sessão. O TF consistiu em 10 diferentes aparelhos de musculação para exercitar grupos musculares de membros superiores (puxador de peitoral, puxador costas, remada e abdutor de braço), inferiores (extensor de joelho, flexor de joelho, leg press e panturrilha) e tronco (flexão de tronco e extensão de tronco). Eram realizadas 4 séries de 10 repetições em cada série, com intervalo de 2 min e intensidade de 60% de 1 Repetição Máxima (1RM) nas primeiras 20 sessões e de 70% de 1 RM nas últimas 20 sessões. A reavaliação do teste de RM ocorreu a cada 10 sessões. A duração de cada contração foi de 6 s, sendo 3 s para a fase concêntrica e 3 s para a fase excêntrica.

O TA ocorreu de forma contínua e consistiu em 20 min em bicicleta ergométrica e 20 min em esteira rolante. A intensidade do treino correspondeu a 60% do  $VO_2$  pico durante as primeiras 10 sessões e a 70% do  $VO_2$  pico nas 30 últimas sessões. A carga da bicicleta, assim como a velocidade e inclinação da esteira, eram ajustadas para que os voluntários atingissem a intensidade de treino estipulada.

O TC, por sua vez, foi dividido em fase aeróbia contínua e fase de exercícios força. A fase aeróbia teve duração de 20 min e seguiu os mesmos procedimentos de exercício em bicicleta ergométrica do protocolo de TA. Após esta fase, ocorreram os exercícios de força, que constaram em 5 exercícios diferentes (puxada baixa, voador invertido, remada, extensor e flexor de joelho) e foram executados seguindo os mesmos procedimentos do protocolo de TF.

Em um outro estudo, cujo objetivo era comparar os efeitos do TAC e TC quanto à capacidade aeróbia e força muscular isocinética, Degache et al (2007) utilizaram os seguintes protocolos: o TA foi desenvolvido em bicicleta ergométrica por 45 min e intensidade através de FC, que correspondeu a 65% do  $VO_2$  pico. O TC consistiu em 30 min de fase aeróbia, em bicicleta ergométrica correspondendo a 65% do  $VO_2$  pico e 15 min de treinamento de força, somando um total de 45 min de duração do treinamento. A fase de exercícios de força foi realizada através da extensão concêntrica isotônica clássica de perna,

com 10 séries de 10 repetições à intensidade de 70% de 1 RM para o grupo muscular da região quadríceps. Os intervalos entre cada série corresponderam ao tempo de alcance da FC de repouso + 10 batimentos por minuto (bpm). Ambos os treinamentos ocorreram durante 8 semanas, 3 vezes por semana.

Há muitas controvérsias na literatura quanto ao tipo de treinamento ideal para indivíduos com IC. Wisloff et al. (2007) concluíram que o TAI provoca melhores efeitos quanto à reversão do quadro de remodelamento cardíaco fisiopatológico e melhora da capacidade aeróbia, da função endotelial e da QV em pacientes com IC pós-infarto que o TAC, devido à maior intensidade de exercício quando este ocorre de forma intermitente. Por sua vez, Feiereisen et al. (2007) concluíram que os três tipos de treinamento (TA, TF e TC) indicaram melhoras na função cardíaca, na capacidade de exercício, na função muscular e na QV, sendo que, independente da modalidade de treinamento escolhida, os efeitos são mais acentuados quando realizados de forma mais intensa. Além disso, o TC parece ser o mais benéfico, por combinar importantes benefícios na função cardíaca, na capacidade aeróbia e na força e massa muscular periférica. Por fim, Degache et al. (2007) concluíram que apenas o TC melhorou a capacidade aeróbia e força muscular periférica, o que pode interferir na QV e autonomia na IC. O TAC não exerceu tais efeitos neste trabalho.

Acreditamos que o TC é mais completo e pode oferecer maiores benefícios em programas de RC, em relação ao TA ou TF apenas. No entanto, há escassos achados na literatura relacionando indivíduos com IC de etiologia chagásica e prática de exercícios, o que nos levou a realizar tal investigação utilizando, primeiramente, o TAC, considerado menos intenso, de fácil aplicabilidade e com resultados e metodologia de treino mais bem definidos na literatura, para indivíduos com IC.

Considerando os benefícios oriundos ao TA por pacientes com IC, Arena, Myers e Guazzi (2008) constataram em uma recente revisão bibliográfica, que a participação em programas de exercícios físicos aeróbios é uma forma segura de melhorar a capacidade funcional, a QV e outros inúmeros fatores relacionados ao perfil fisiológico. Somado a estes benefícios, Piña et al. (2003) apresentaram em seu estudo, também baseado em revisão bibliográfica, uma série de fatores que se alteram favoravelmente em indivíduos com IC que realizaram exercício físico, tais como melhora da capacidade de exercício, especialmente através do aumento de  $VO_2$  pico; possível diminuição de catecolaminas; melhora da resposta ventilatória; melhora da função endotelial, que acarreta em maior vasodilatação; melhora da função do miocárdio; aumento das chances de sobrevivência; melhora da QV; suavização dos efeitos da disfunção diastólica; entre outros fatores. Embora este trabalho tenha relatado os

efeitos do exercício físico de modo geral, a maioria dos artigos utilizados para tais constatações foi baseada em TA.

Desta forma, considerando a gravidade da IC de etiologia chagásica e a escassez de trabalhos envolvendo RC nessa população, este estudo procura investigar se os dados obtidos em pesquisas relacionadas à RC para outras etiologias de IC também são reprodutíveis nesta síndrome e, assim, auxiliar em seu tratamento farmacológico.

## **2 Objetivo**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar o efeito do treinamento aeróbio contínuo realizado por 16 semanas em paciente com Insuficiência Cardíaca Congestiva de etiologia chagásica.

### **2.2 Objetivo Específico**

Avaliar as possíveis alterações consequentes do treinamento proposto em relação à capacidade funcional e qualidade de vida.

## **3 Metodologia**

### **3.1 Seleção**

Inicialmente haviam sido incluídos 4 voluntários neste estudo. No entanto, dois deles faleceram antes mesmo do início das sessões de RC, fato este não incomum dada a alta mortalidade que acompanha esta doença. Uma outra voluntária participou de todos os procedimentos da pesquisa, desde as avaliações até as sessões de RC, porém, a mesma teve um número significativo de faltas e, portanto, não foi possível a utilização de seus dados neste trabalho.

A seleção dos voluntários ocorreu por triagem ambulatorial, sendo caracterizados os fatores de inclusão e exclusão.

Os fatores de inclusão consistiram em indivíduos de ambos os sexos, com idade até 65 anos e diagnóstico clínico de IC crônica estável de etiologia chagásica classe funcional III ou IV de acordo com a NYHA. A voluntária foi submetida a tratamento medicamentoso prescrito por um médico da equipe, sem alteração para IC nos últimos dois meses.

Foram considerados fatores de exclusão: recusa da realização das sessões de RC ou dos exames; gravidez ou lactação; apresentação de qualquer outra patologia associada; qualquer contra-indicação à RC.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética, Parecer nº 472/2007 (ANEXO B), para o desenvolvimento do meu projeto de iniciação científica (SOUZA, 2008), do qual obtive os resultados expostos no presente trabalho.

### **3.2 Características da Voluntária**

Este estudo envolveu a participação de uma voluntária com 58 anos de idade, com ICC classe IV de etiologia chagásica. A mesma assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que lhe conscientizou sobre todos os procedimentos aos quais seria

submetida. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assinado pela voluntária pode ser visualizado no APÊNDICE A.

## **3.3 Protocolos de Avaliação**

A avaliação da voluntária consistiu em realização de Eletrocardiograma (ECG) de repouso, Ecocardiograma Bidimensional com Doppler, medida de Pressão Arterial (PA), Teste Ergoespirométrico (TE), e Avaliação da Qualidade de Vida (QV).

### **3.3.1 Avaliação Clínica**

Após o período de seleção, a voluntária foi submetida a exame clínico geral e específico da área cardiológica, efetuado por cardiologista do Ambulatório de RC. Foram realizados ECG de repouso, ecocardiograma bidimensional com Doppler, medida de PA sistêmica e TE. Esta avaliação ocorreu nas dependências do Laboratório de Fisiologia do Exercício (FISEX) da Faculdade de Educação Física da Unicamp (FEF) e no Departamento de Cardiologia da Faculdade de Ciências Médicas (FCM)/ Hospital das Clínicas (HC) – Unicamp.

### **3.3.2 Teste Ergoespirométrico**

O TE ocorreu nas dependências do Laboratório de Fisiologia do Exercício (FISEX) da FEF/UNICAMP com utilização da esteira rolante elétrico-magnética (marca Quinton®, modelo 645 - Quinton Inst Co Seattle – WA, USA), do analisador de gases (CPX-Ultima®, MedGraphics®, EUA), para medição de gases de forma direta,

cardiofrequencímetro (Polar<sup>®</sup>, Finland) e Eletrocardiograma com 12 derivações simultâneas (marca Micromed, modelo Win-cardio, Brasil).

Para a realização do teste de esforço, utilizamos o protocolo de teste em esteira de Naughton, tendo como objetivo a avaliação da capacidade aeróbia máxima de esforço (CARREIRA e COSTA, 2007), além da avaliação de riscos em relação às arritmias induzidas ao esforço. Esta avaliação ocorreu durante os períodos pré e pós-treinamento. A voluntária foi orientada a realizar o máximo de esforço durante o teste, referindo o nível de cansaço em cada estágio de esforço segundo a Escala de Borg (BORG, 2000). O protocolo do teste de Naughton está ilustrado no ANEXO C.

### **3.3.3 Avaliação da Qualidade de Vida**

O teste Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire, desenvolvido por Rector, Kubo e Cohn (1957) e citado por Bocchi et al. (2008), é indicado para indivíduos com IC. Esse questionário foi traduzido e validado para a língua portuguesa do Brasil por Carrara (2001) citado por Scattolin, Diogo e Colombo (2007) e é composto por 21 perguntas relacionadas ao estilo de vida do voluntário referente ao último mês, com a finalidade de se apurar como a doença limitou o seu modo de vida quanto a aspectos físicos, socioeconômicos e psicológicos. A cada pergunta é atribuído um valor que pode variar entre 0 e 5 pontos, sendo que quanto maior o acúmulo de pontos, pior a QV do indivíduo. O questionário foi efetuado nas semanas 0 e 16 de treinamento por um pesquisador e houve recomendação para que a voluntária respondesse fielmente ao teste. O questionário referente ao teste Minnesota pode ser verificado em ANEXO D.

## **3.4 Programa de Treinamento**

As sessões de RC foram realizadas no FISEX. Antes do início de cada sessão, ocorreram ausculta cardíaca e pulmonar na posição em pé e a paciente foi consultada quanto ao seu bem-estar e a possíveis sintomas que pudesse estar sentindo.

O treinamento físico ocorreu em três sessões semanais, com duração aproximada de 50 min. As sessões foram compostas por alongamento inicial, aquecimento, fase aeróbia, desaquecimento, alongamento final e relaxamento, sendo que em todas as fases a paciente foi monitorizada por cardio-frequencímetro da marca Polar®.

Os parâmetros de segurança utilizados consistiram em PA, Frequência Cardíaca de Treinamento (FCT) e Escala de Borg (BORG, 2000), sendo que estes 2 últimos também são reconhecidos na literatura como parâmetros clássicos de controle e determinação da intensidade de treino (CARVALHO, TEIXEIRA, FORTI, 2003; ALVES, et al., 2006).

Durante a primeira semana do período de treinamento, foram realizados apenas alguns exercícios simples, para familiarização da voluntária à prática de exercícios físicos, avaliação de comportamentos, correção de postura e ambientação. Ao final dos treinos, ocorreu sessão de relaxamento, com duração de sete min aproximadamente. Após esse período, que durou cerca de 4 sessões, iniciou-se a fase de treinamento físico propriamente dita.

A fase aeróbia de exercícios foi aplicada em bicicleta ergométrica. Inicialmente, essa fase foi limitada a 5 min, numa intensidade baixa e adequada à voluntária. Após um período de 6 a 8 semanas, a duração desta fase foi aumentada progressivamente para 10, 15 e 30 min, conforme o Protocolo. A Figura 1 ilustra o esquema referente ao protocolo de treinamento físico utilizado no presente trabalho.

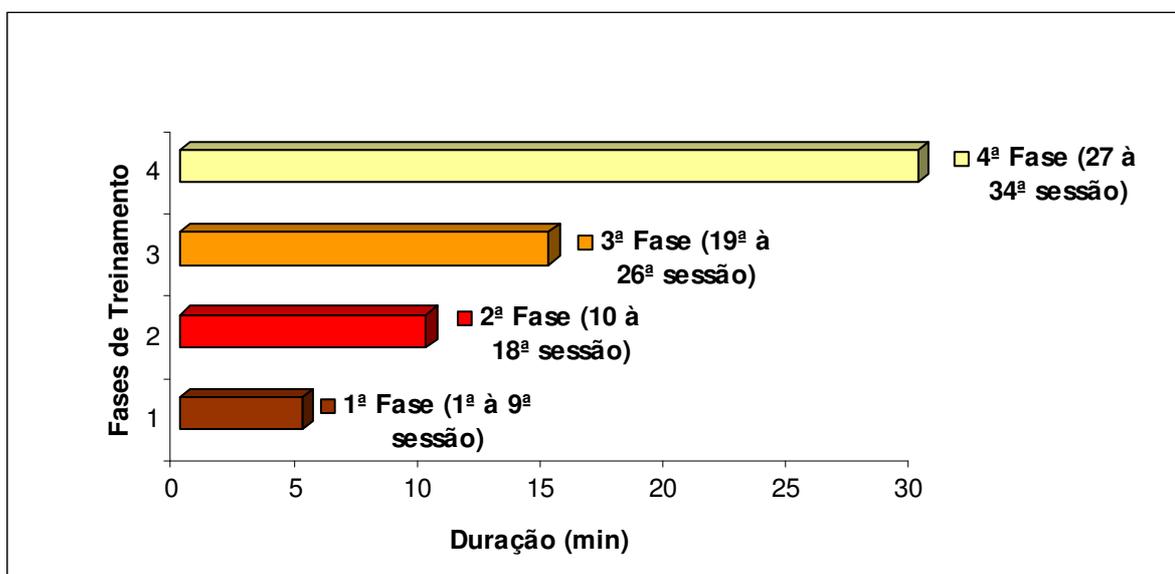


Figura 1. Protocolo de Treinamento Físico

A FCT foi determinada através da Reserva Cronotrópica, obtida pela fórmula de Karvonen (KARVONEN, KENTAL e MUSTALA, 1957 apud BARBOSA, BIAZOTTO e BOTTARO, 2002) e que consiste em  $FCT = \% FCD \cdot (FC_{max} - FCR) + FCR$ , sendo que  $FC_{max}$ , FCD e FCR correspondem, respectivamente, à FC obtida no TE, porcentagem de FC desejada e FC de repouso .

A faixa de FCD poderia corresponder a valores entre 60 e 80% da Reserva Cronotrópica e a meta a ser atingida seria alcançada gradualmente, de acordo com o desempenho da voluntária. No entanto, esta não conseguiu, durante todo o período de treinamento, alcançar FCT superior a 60% e, portanto, não houve aumento dos níveis desse parâmetro.

As sessões de treinamento ocorreram durante 16 semanas, sendo que a voluntária teve 75% de presença. As ausências às sessões se justificaram por problemas de saúde, como bronquite, dores no peito e inchaços nos membros inferiores e superiores.

A paciente foi orientada quanto às precauções, riscos e excesso de treinamento e, após a sessão de treino, registrou-se a presença de arritmias ou quaisquer queixas como cansaço, fadiga, tonturas, mal estar e palpitações. É importante frisar que a voluntária foi monitorada por ECG durante as sessões iniciais da fase aeróbia e que o desfibrilador era testado antes do início de todas as sessões, permanecendo ligado durante todo o procedimento das mesmas.

## 4 Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados referentes ao programa de RC realizado durante 16 semanas para uma voluntária com ICC de etiologia chagásica.

Para melhor visualização dos dados, serão expostas figuras sumárias de alguns dos valores absolutos obtidos. Por termos apenas uma voluntária, não nos fixamos em dados estatísticos para a análise de nível de significância.

O TE indicou melhoras acentuadas quanto à sua duração e  $VO_2$  pico. A duração do teste variou de 9'28" para 15'50", o que aponta uma melhora de 67,33% de um teste para o outro. O resultado quanto à duração do TE está ilustrado na Figura 2.

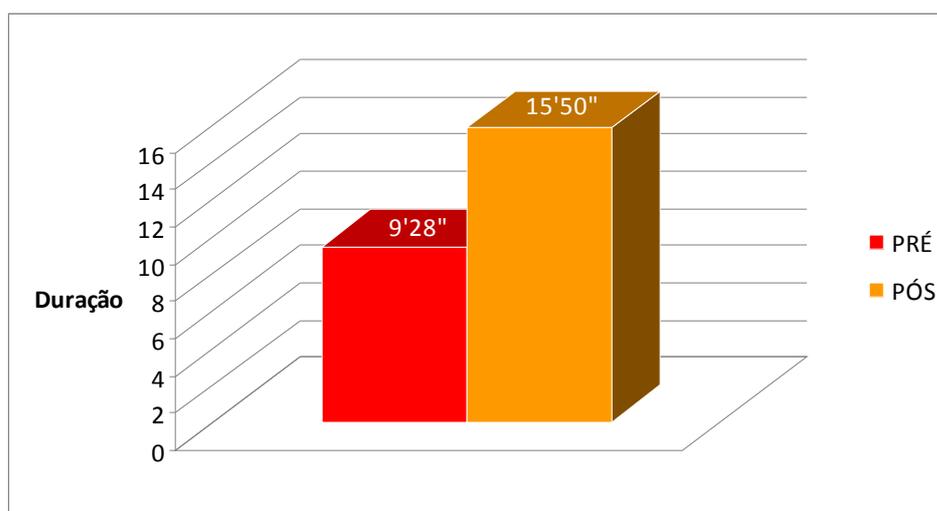


Figura 2. Valores de duração do Teste Ergoespirométrico

A captação máxima de oxigênio ( $VO_2$  pico), medida em ergoespirometria, também aumentou de forma bastante acentuada entre os períodos pré e pós-treinamento, sendo respectivamente 14,73 ml/kg/min e 18,55 ml/kg/min, indicando melhora de 25,93% neste parâmetro. Os valores absolutos de  $VO_2$  pico nos períodos pré e pós-treinamento obtidos no TE podem ser verificados na Figura 3.

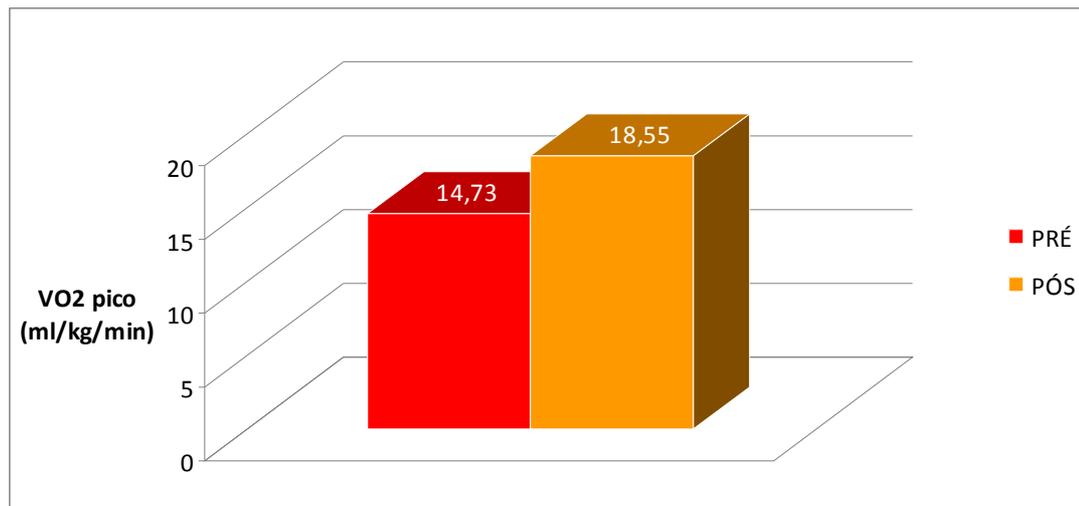


Figura 3. Valores absolutos de VO<sub>2</sub> pico do Teste Ergoespirométrico

Não houve intercorrências ou sintomas inapropriados durante o teste e as respostas de PA Sistólica, PA Diastólica e de FC tiveram o padrão fisiologicamente esperado.

A avaliação da QV apresentou acentuada diminuição de pontos referentes ao questionário, o que indica melhora significativa desta variável correspondente a 93,33%. Os pontos obtidos através do questionário em momentos pré e pós-treinamento corresponderam, respectivamente, a 58 e 30. Tal melhora pôde ser observada clinicamente no cotidiano da voluntária. O resultado de QV está ilustrado na Figura 4.

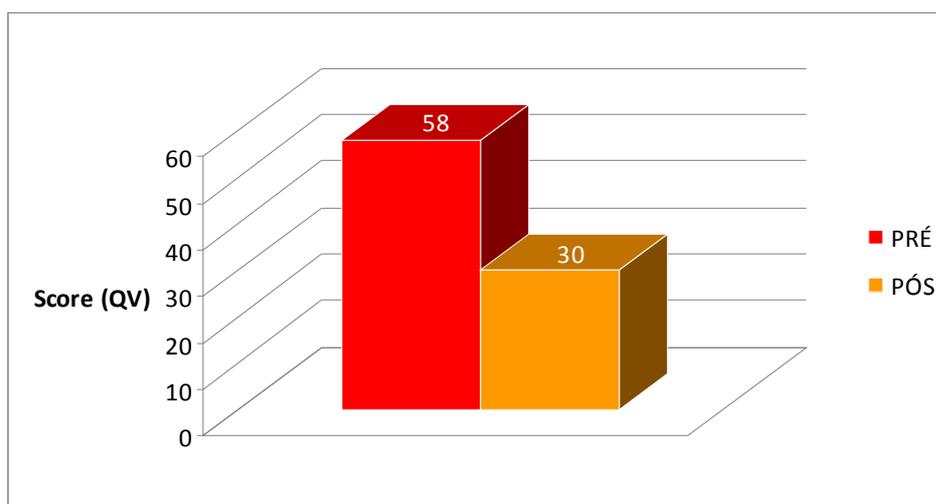


Figura 4. Valores referentes aos pontos obtidos na avaliação da Qualidade de Vida

## **5 Discussão**

Uma prescrição de exercícios bem elaborada deve utilizar de forma harmônica as seguintes variáveis: tipo de atividade, frequência, duração e intensidade de treinamento, sempre considerando os objetivos pessoais de cada indivíduo (CARVALHO, TEIXEIRA, FORTI, 2003).

O protocolo de exercícios adotado neste trabalho, embora tenha sido baseado em tais variáveis, não utilizou uma periodização tradicional de treinamento, visando otimização do desempenho da voluntária, pois, apesar de considerarmos a importância dessa característica, este tipo de periodização nem sempre é possível para alguns grupos de patologia. Isso porque se tem indivíduos com capacidade funcional baixa, condição clínica debilitada e que às vezes não conseguem aumentar sua intensidade de treino. No caso em questão, a voluntária não conseguiu ultrapassar a FC inicial de 60%, limitando-se a realizar a fase aeróbia nessa mesma faixa de intensidade durante as 16 semanas. Vários são os fatores limitantes a essa baixa capacidade para a realização de esforço físico, como a maior predisposição à disfunção autonômica (AMORIM e MARIN-NETO, 1995), a inatividade e a função ventricular esquerda severamente prejudicada nessa população. O uso de medicamentos betabloqueadores, tão empregado nesta população, também é outro fator que, certamente, interferiu na FC durante o treino (ALVES et al., 2006).

Com relação à capacidade funcional, considerando esta variável como fator prognóstico para indivíduos com IC, realizamos o TE, obtendo a medida direta do VO<sub>2</sub> pico.

O teste de esforço é considerado o melhor método de avaliação da capacidade funcional em pacientes com ICC (OLIVEIRA, GUIMARÃES, BARRETTO, 1996), pois o exercício, por si só, produz importantes variações do desempenho cardíaco, como o aumento da FC e da força de contratilidade miocárdica e a diminuição da resistência periférica (OLIVEIRA, GUIMARÃES, BARRETTO, 1996).

Como se pôde verificar nas Figuras 2 e 3, ocorreram respectivamente, aumentos da duração e da captação de VO<sub>2</sub> pico obtido de forma direta através do TE. Dessa forma, fica patente que o treinamento físico utilizado contribuiu de forma efetiva para a melhora da capacidade funcional da voluntária avaliada.

A capacidade funcional, como mencionamos, envolve as funções pulmonar, cardiovascular e músculo-esquelética. Em razão disso, acreditamos que a associação destes 3

componentes tenha contribuído de forma favorável para a melhora desta variável, sobretudo as funções músculo-esqueléticas.

Com relação à função cardiovascular, é sabido que o treinamento físico aumenta a função autonômica parassimpática e diminui a função autonômica simpática, o que acarreta em diminuição da FC e aumento da variabilidade da FC. Além disso, a diminuição da atividade simpática provoca queda na resistência vascular periférica (CORRÊA et al., 2008). Estas alterações se devem, ao menos parcialmente, à melhora da sensibilidade barorreflexa arterial, bastante reduzida em indivíduos com IC (ROVEDA et al., 2005). O barorreflexo arterial trata-se de um mecanismo nervoso de controle da PA situado nas paredes de artérias sistêmicas e que transmite sinais para o sistema nervoso central e, conseqüentemente, para o sistema nervoso autônomo (GUYTON e HALL, 2002). Outras alterações consistem em aumento do volume sistólico, aumento de DC no repouso e durante o exercício e diminuição do diâmetro diastólico final, o que pode estar relacionado à diminuição da pós-carga em razão da diminuição da resistência vascular periférica e de alterações celulares (ROVEDA et al., 2005).

No entanto, alguns estudos enfatizam que as alterações periféricas têm contribuído de forma mais efetiva para a melhora da capacidade funcional de indivíduos com IC submetidos ao exercício físico do que as funções cardiovascular e pulmonar (PIÑA et al., 2003; JÓNSDÓTTIR et al., 2006).

O  $VO_2$  máx, obtido durante o esforço dinâmico realizado com grandes grupos musculares no momento da exaustão, é definido pela relação DC x diferença artério-venosa de  $O_2$  (PIÑA et al., 2003). O aumento da diferença artério-venosa de  $O_2$  ocorre em razão do aumento do fluxo sanguíneo muscular, em conseqüência da diminuição de resistência vascular, que ocorre não apenas na região do músculo envolvido, mas em outras regiões da circulação também, como na musculatura do antebraço (ROVEDA et al., 2005).

Um trabalho realizado por Franco et al. (2006) constatou que o TA realizado durante 4 meses sob supervisão reduz a resistência vascular do antebraço e que, se houver manutenção deste treino em casa e sem supervisão, ocorrerá manutenção deste efeito. Este trabalho envolveu 29 indivíduos com IC classe II e III clinicamente estável, com idades entre 35 e 60 anos e o protocolo de treinamento se baseou, inicialmente, em sessões supervisionadas que ocorreram 3 vezes por semana e com duração de 60 min. As sessões consistiram em 5 min de aquecimento, de 25 a 40 min de fase aeróbia em bicicleta ergométrica, 10 min de exercícios de fortalecimento muscular local e 5 min de desaquecimento. A intensidade de treino correspondeu ao limiar anaeróbio, 10% abaixo do

ponto de compensação respiratória. Após este período, os voluntários passaram a treinar em casa, com a mesma frequência e intensidade da fase supervisionada durante 4 meses.

O aumento de fluxo na circulação muscular também pode ocorrer em razão de alterações no controle extrínseco e intrínseco (ROVEDA et al., 2005). Entre os fatores extrínsecos, podemos citar a redução da atividade nervosa simpática, já mencionada, e a redução dos demais fatores do sistema neuro-humoral responsáveis pela vasoconstrição e retenção de sódio e água, ou seja, angiotensina, aldosterona, vasopressina, (NEGRÃO e MIDDLEKAUFF, 2007; BRAITH et al, 1999).

Como fator intrínseco, podemos citar a redução das citocinas, o que é verificado no trabalho desenvolvido por Gielen et al. (2003). Este trabalho envolveu a participação de 20 pacientes do sexo masculino com IC crônica, sendo 10 do grupo treinamento e 10 do grupo controle. O programa de exercícios utilizado foi constituído, nas primeiras 2 semanas, de 10 min em bicicleta ergométrica com intensidade de 70% do  $VO_2$  máx. do sintoma limitante de 4 a 6 vezes por semana. Após esta fase, o programa de exercícios passou a consistir em 20 min por dia em bicicleta ergométrica, realizados em casa e com intensidade de 70% do  $VO_2$  máx do sintoma limitante. Somando a esta atividade, os voluntários participavam, ainda, de caminhadas, exercícios calistênicos e jogos com bola não competitivos, o que teve duração de cerca de 60 min por semana. Esta fase durou 6 meses aproximadamente. Os resultados obtidos por Gielen et al., foi que este programa de exercícios reduziu significativamente nestes pacientes, a expressão local das citocinas pró-inflamatórias TNF-alpha, IL-1-beta e IL-6, associadas à perda de massa muscular e à caquexia cardíaca.

A função pulmonar, por sua vez, está prejudicada na IC por apresentar respostas ventilatórias alteradas durante o exercício, como aumento da frequência respiratória, do espaço morto fisiológico e do equivalente respiratório de dióxido de carbono ( $VE/VCO_2$ ) (ROVEDA et al, 2005). O treinamento físico parece amenizar tais alterações principalmente através de mecanismos periféricos, uma vez que o efeito na função de ventrículo esquerdo não é acentuado (PIÑA et al, 2003).

Guazzi et al (2004) constataram em um estudo baseado em treinamento físico envolvendo 38 homens com  $\leq 65$  anos de idade e com IC crônica classe funcional II e III, aumento significativo de difusão sanguínea pulmonar, de difusão alvéolo-capilar, de volume sanguíneo em capilares pulmonares, no  $VO_2$  pico e no  $VO_2$  em limiar anaeróbio, além de diminuição da inclinação de ventilação de gás carbônico ( $CO_2$ ) e melhora na vasodilatação da artéria braquial.

O treinamento físico utilizado ocorreu através de bicicleta eletromagnética, 4 vezes por semana, com duração de 40 min, sendo 5 min de aquecimento, 30 min de fase aeróbia e 5 min de desaquecimento. A intensidade de exercício correspondeu a 60% da FC de reserva nas primeiras 2 semanas e a 80% nas semanas subseqüentes.

Dall'ago et al (2006), considerando que a redução de força e de capacidade aeróbia dos músculos inspiratórios contribui para intolerância ao exercício e está relacionado ao pobre diagnóstico na IC, investigou os efeitos do treinamento destes músculos nesta patologia, além da capacidade funcional e QV. Este estudo contou com a participação de 32 sujeitos com IC crônica. O treinamento para músculos inspiratórios ocorreu durante 12 semanas, 7 vezes por semana, sendo 6 sessões em casa e sem supervisão e 1 sessão no hospital, sob supervisão e cada sessão teve 30 min de duração. Concluiu-se neste estudo que, apesar de não terem sido observados efeitos na função pulmonar em repouso, os resultados indicaram melhora acentuada na função dos músculos inspiratórios utilizados para exercícios aeróbios e de força, além de melhora da capacidade funcional e de QV.

No entanto, um estudo desenvolvido por Vibarel et al. (2002), envolvendo 10 pacientes (8 homens e 2 mulheres), com  $51 \pm 9$  anos de idade e IC crônica classe funcional II e III, não demonstrou alterações significativas na função dos músculos respiratórios e na dispnéia, embora tenha ocorrido aumento na capacidade de exercício, o que pôde ser verificado através do aumento significativo da carga de trabalho, de  $O_2$  pico e de produção máxima de dióxido de carbono. O treinamento utilizado foi realizado em um período de 8 semanas, 3 sessões por semana e consistiu em 3 min de aquecimento seguidos por 10 min de trabalho e 5 min de recuperação ativa em uma bicicleta estacionária repetidos durante 46 min, sendo 3 min de gravação. A intensidade de treinamento correspondeu entre 70 e 80% da FC pico obtida em TE realizado em bicicleta ergométrica.

Um outro trabalho (JÓNSDÓTTIR et al., 2006) que teve como objetivo avaliar os efeitos do treinamento físico supervisionado quanto às funções centrais e periféricas em pacientes com IC crônica, relatou uma melhora maior dos efeitos periféricos através da prática de exercícios físicos. O treinamento utilizado ocorreu 2 vezes por semana durante 5 meses e consistiu em 15 min em bicicleta ergométrica seguidos por 20 min de circuito de exercícios resistidos não descritos neste trabalho, com utilização de pesos livres e elásticos. A intensidade da sessão aeróbia correspondeu a 50% da carga de trabalho pico obtida no teste de exercício cardiopulmonar, com aumento gradual, enquanto a intensidade de exercícios resistidos iniciou-se com 20-25% de 1 RM no grupo muscular envolvido e

aumentou gradualmente para 35-40% de 1 RM, embora tivesse pacientes que não conseguiram aumentar a intensidade de treino até o fim das sessões. Os pesquisadores deste estudo não verificaram diferença significativa entre os grupos treinamento e controle quanto ao VO<sub>2</sub> pico, concentração de fatores neuro-humorais ANP e BNP, na FEVE e na QV, mas houve aumento significativo na duração e na carga de trabalho do TE, na distância obtida no T6M e nos níveis de força durante o teste realizado com o músculo quadríceps, o que os levou a sugerir, a partir da melhora de força e de capacidade funcional, que os efeitos periféricos são maiores que os centrais em indivíduos com IC submetidos ao treinamento.

Assim, conforme é referido e aceito, acreditamos que os resultados obtidos se deram devido a alguns destes fatores mencionados, como a melhora de transporte e utilização de O<sub>2</sub> pelos aparelhos respiratório, cardiovascular e músculo-esquelético, aumento do DC máximo durante o exercício, diminuição da resistência vascular periférica e aumento da variabilidade da FC. A partir da literatura investigada e descrita, há um maior indício de que tais melhoras se deram de forma mais acentuada devido às alterações periféricas, embora tenham sido verificadas alterações central e pulmonar. Dessa forma, sugerimos que as alterações periféricas podem ter sido mais significativas em nosso trabalho, no entanto, não podemos fazer esta confirmação, até porque não realizamos nenhuma avaliação relacionada especificamente à função músculo-esquelética.

Considerando que, aos 58 anos de idade a voluntária em questão está próxima a ser considerada como idosa, enfatizamos que, com o envelhecimento, ocorrem alterações desfavoráveis nas funções centrais e periféricas, como diminuição da FC máx, de DC e de massa muscular e declínio na função pulmonar, o que debilita ainda mais a capacidade funcional da voluntária (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2003). Desta forma, considerando os efeitos positivos quanto a esta variável neste trabalho, verifica-se a efetiva importância da intervenção por meio de exercícios físicos no caso em questão.

Quanto à QV, observamos melhora significativa desta variável em nosso trabalho, como pôde ser verificado na Figura 4. Este resultado, apesar de ter sido esperado, nem sempre é demonstrado na literatura. Conforme foi descrito, há contradições quanto à melhora de QV em pacientes com IC submetidos a exercício físico, ao menos quando utiliza-se o teste de Minnesota. Feireisen et al. (2007) e Ferraz (2002) constataram melhora desta variável, enquanto no estudo de Gottlieb et al. (1999) esse resultado não foi atingido.

Um trabalho desenvolvido por Belardinelli et al. (1997), envolvendo 110 indivíduos com IC crônica e randomizado em grupo de TA (n=50) e grupo controle (n=49), constatou que o TA realizado em longo prazo, mesmo com baixa intensidade e frequência de

treino, foi suficiente para a melhora de forma significativa da QV desses indivíduos através do teste de Minnesota, sendo que o mesmo não foi observado no grupo controle. O protocolo de TA utilizado neste trabalho consistiu em 15 a 20 min de aquecimento e 40 min de exercício aeróbio em cicloergômetro, com intensidade de 60% do  $VO_2$  pico. Durante as primeiras 8 semanas, a frequência de treino era de 3 vezes por semana, enquanto nas semanas subsequentes, 12 meses no total, a frequência de treino foi limitada a 2 vezes por semana.

Felizmente o treinamento realizado em nosso trabalho demonstrou melhora da variável QV da voluntária em questão, com ICC de etiologia chagásica classe IV.

O trabalho realizado por Scatollin, Diogo e Colombo (2007) verificou que as ações voltadas à melhora da independência funcional podem otimizar a QV em indivíduos com IC de ambos os sexos e faixa etária acima de 60 anos, sobretudo quanto à dimensão física.

Farinatti, Assis e Silva (2008), por sua vez, defendem que apesar da QV ser determinada, entre outros fatores, pela autonomia, utiliza-se em geral este termo limitando-o à condição física e funcional, como a ausência de incapacidades ou a capacidade de executar tarefas domésticas, sem considerar a complexidade do indivíduo como ser humano. As condições particulares de idosos enquanto seres humanos e suas interações com o meio também são de extrema importância, segundo estes autores.

O questionário Minnesota, apesar de abranger aspectos físico, socioeconômico e psicológico, contempla de forma mais significativa os fatores relacionados a aspectos físicos, como saúde, sintomas da doença e dificuldades quanto à realização de tarefas diárias e de lazer, talvez por ser destinado a uma população específica, com patologia.

Em razão do teste de Minnesota considerar predominantemente os aspectos físicos, acredita-se que o aumento no score de QV da voluntária está bastante associado à dimensão física, através da melhora da capacidade funcional e, conseqüentemente, maior autonomia e independência física para a realização de atividades cotidianas. No entanto, o fator social também pode ter contribuído para a alteração favorável desta variável, uma vez que o programa de RC realizado em grupo oferece a possibilidade de sociabilização.

Uma grande limitação deste trabalho consiste no fato de que os resultados obtidos apontam para uma tendência, não podendo ser considerados conclusivos, dado ao fato de caracterizar-se como um estudo envolvendo apenas uma voluntária. Devido a este fator, nosso trabalho apresenta características de um projeto piloto e requer a realização de uma pesquisa com maior número de voluntários.

Uma outra possível limitação deste estudo é o que tange ao princípio da especificidade de treinamento, pois o TE realizado para a prescrição de treino ocorreu em esteira ergométrica e o treinamento foi realizado em bicicleta ergométrica. No entanto, uma alternativa cabível nesse caso, consistiu em reduzir em 10% o valor da FC máx obtida no teste em esteira ergométrica, antes de aplicar a fórmula de Karvonen (ALVES et al., 2006).

Além disso, como pôde ser verificado, a literatura que aborda a temática sobre exercício físico relacionado à IC compreende periodizações de treinamento bastante diversificadas, o que dificulta a comparação de seus dados com os resultados obtidos no trabalho em questão.

## **6 Considerações Finais**

De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, observou-se que o programa de RC desenvolvido pode ter provocado melhora acentuada na capacidade funcional e QV da voluntária com IC classe IV de etiologia chagásica. É importante salientar que este trabalho se apresenta como um projeto piloto, envolvendo uma única voluntária. Assim, outros estudos com maior número de voluntários precisam ser realizados para confirmar os resultados obtidos.

Um fator motivador deste trabalho consiste no fato de que os aspectos que foram investigados dificilmente são encontrados na literatura. Desta forma, este pode ser utilizado como sugestão para outros estudos.

## **7 Referências**

---

---

AMATO NETO, V. Terapia da forma crônica da Doença de Chagas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 70, n. 1, p.63-64, 1998.

ALVES, G. B. et al. Reabilitação cardiovascular e condicionamento físico. In: NEGRÃO, C. E.; BARRETO, A. C. P. **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 261-271.

AMORIM D. S.; MARIN-NETO, J. A. Functional alterations of the autonomic nervous system in Chagas' heart disease. **São Paulo Medical Journal**, v. 113, p. 772-783, 1995. Disponível em: <www.pubmed.com>. Acesso em: 03 jul. 2008.

ARENA, R.; MYERS, J.; GUAZZI, M. The clinical importance of cardiopulmonary exercise testing and aerobic training in patients with heart failure. **Revista Brasileira Fisioterapia**, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 75-87, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552008000200002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552008000200002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 05 jul.2008.

BELARDINELLI, R., et al. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure\_ effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. **Circulation**, v. 99, p. 1173-82, 1999. Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/cgi/content/abstract/99/9/1173>>. Acesso em: 06 nov. 2008.

BELL, J.; COATS, A. J. S.; HARDMAN, A. E.; Prova de esforço e prescrição dos exercícios. In: COATS, A. J. S. et al. **Normas de reabilitação cardíaca da BACR (Associação Britânica de Reabilitação Cardíaca)**. São Paulo: Livraria Santos, 1997. p. 56-91.

BODANESE, L. C. (Coord.). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o diagnóstico e Tratamento da Insuficiência Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Salvador, v. 72, p.1-30, 1998. Disponível em: <<http://www.arquivosonline.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2007.

BORG, G. **Escala de Borg para a dor e o esforço percebido**, São Paulo: Manole, 2000. p.117.

BRAITH, R.W. et al. Neuroendocrine activation in heart failure is modified by endurance exercise training. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 34, n. 4, p.1170-1175, 1999. Disponível em: <[www.pubmed.com.br](http://www.pubmed.com.br)>. Acesso: 15 jan 2007.

CARRARA, D. Avaliação prospectiva da qualidade de vida em pacientes com miocardiopatia dilatada submetidos a ventriculectomia parcial esquerda (Dissertação de Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001 apud SCATTOLIN, F. A. A.; DIOGO, M. J. D.; COLOMBO, R. C. R. Correlação entre instrumentos de qualidade de vida relacionada à saúde e independência funcional em idosos com insuficiência cardíaca. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n.11, p. 2705- 2715, 2007.

CARREIRA, M. A. M. Q.; COSTA, R. V. C. Metodologia do teste ergométrico. In: **Ergometria: ergoespirometria, cintilografia e ecocardiografia de esforço**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2007. p. 11-28.

CARVALHO, R. B. C.; TEIXEIRA, J. A. C.; FORTI, V. A. M. Atividade Física na Reabilitação Cardíaca. In: DUARTE, E.; LIMA, S. M. T. **Atividade física para pessoas com necessidades especiais: experiências e intervenções pedagógicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2003. p. 47-62.

CERQUEIRA-GOMES, M. et al. Neuro-hormonal mechanisms in heart failure - from physiopathology to treatment. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, suppl 5:V-99-122; discussion V-123-5, 2001.

CORRÊA, L. M. A., et al. Alterações Autonômicas na Insuficiência Cardíaca: benefícios do exercício físico. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, 21:2, p. 106-111, 2008. Disponível em: <[http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2008\\_02/a2008\\_v21\\_n02\\_a06ligia.pdf](http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2008_02/a2008_v21_n02_a06ligia.pdf)>. Acesso em: 04 Ago. 2008.

DALL'AGO, P. et al. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure and Inspiratory Muscle Weakness. A Randomized Trial. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 47, p. 757-763, 2006. Disponível em: <<http://content.onlinejacc.org/cgi/content/full/j.jacc.2005.09.052v1>>. Acesso em: 05 out. 2008.

DEGACHE, F. et al. Enhancement of isokinetic muscle strength with a combined training programme in chronic heart failure. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 27, n. 4, p. 225-230, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17564671>>. Acesso: 03. jun. 2008.

DIOGUARDI, G. S. et al. Cardiopatia da doença de chagas em atletas. In: CONGRESO VIRTUAL DE CARDIOLOGIA, 4. Argentina, 2005. **Anais...**, 2005 Disponível em: <<http://www.fac.org.ar/ccvc/llave/c175/c175.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2008.

FARINATTI, P. T. V.; ASSIS, B. F. C.; SILVA, N. S. L. Estudo comparativo da autonomia de ação de idosas participantes de programas de atividade física no Brasil E Bélgica. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**, v. 10, n. 2, p. 107-14, 2008.

FEIEREISEN, P. et al. Is strength training the more efficient training modality in chronic heart failure? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 39, n.11, p. 1910-17, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17986897>>. Acesso em: 25 de jun. 2008.

FERRAZ, A. S. Efeitos do treinamento físico de alta e baixa intensidades em pacientes com insuficiência cardíaca. 2002 Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2002

FRANCO, F. G. M. et al. Effects of home-based exercise training on neurovascular control in patients with heart failure. **European Journal of Heart Failure**, v. 8, n. 8, p. 851-855, 2006.

Disponível em: < [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6VS9-4JDN6KV-](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VS9-4JDN6KV-)

[7&\\_user=972058&\\_coverDate=12%2F31%2F2006&\\_rdoc=13&\\_fmt=high&\\_orig=browse&\\_srch=doc-](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VS9-4JDN6KV-7&_user=972058&_coverDate=12%2F31%2F2006&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-)

[info\(%23toc%236257%232006%23999919991%23637923%23FLA%23display%23Volume\)](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VS9-4JDN6KV-7&_user=972058&_coverDate=12%2F31%2F2006&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info(%23toc%236257%232006%23999919991%23637923%23FLA%23display%23Volume))

[&\\_cdi=6257&\\_sort=d&\\_docanchor=&\\_ct=17&\\_acct=C000049648&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=972058&md5=4c3f997719504eb9bd53c95d429b2b9d](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VS9-4JDN6KV-7&_user=972058&_coverDate=12%2F31%2F2006&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-info(%23toc%236257%232006%23999919991%23637923%23FLA%23display%23Volume)&_cdi=6257&_sort=d&_docanchor=&_ct=17&_acct=C000049648&_version=1&_urlVersion=0&_userid=972058&md5=4c3f997719504eb9bd53c95d429b2b9d)>. Acesso em: 05 jun.

2008.

GIELEN, S., et al. Anti-inflammatory effects of exercise training in the skeletal muscle of patients with chronic heart failure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 42, p. 861-868, 2003. Disponível em: < <http://content.onlinejacc.org/cgi/content/abstract/42/5/861>>.

Acesso em: 06 jul. 2008.

GOTTLIEB, S. S. et al. Effects of exercise training on peak performance and quality of life in congestive heart failure patients. **Journal of Cardiac Failure**, v. 5, n. 3, p. 188-194, 1999.

Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10496191>>. Acesso: 05 maio 2008.

GUAZZI, M. et al. Improvement of alveolar-capillary membrane diffusing capacity with exercise training in chronic heart failure. **Journal of Applied Physiology**, v. 97, p. 1866-1873, 2004. Disponível em: <<http://jap.physiology.org/cgi/content/abstract/97/5/1866>>.

Acesso em: 03 mar. 2008.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Micção, diuréticos e doenças renais. In: **Tratado de fisiologia médica**, 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

\_\_\_\_\_. Os compartimentos dos líquidos corporais: líquidos extracelular e intracelular, líquido intersticial e edema. In: **Tratado de fisiologia médica**, 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

\_\_\_\_\_. Insuficiência Cardíaca. In: **Tratado de fisiologia médica**, 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

JÓNSDÓTTIR, S. et al. The effect of physical training in chronic heart failure. **The European Journal oh Heart Failure**, v. 8, p. 97-101, 2006. Disponível em: < [http://www.stiftung-telemedizin.de/downloads/publikationen/p007\\_EJHF2006\\_Pyhsical\\_training.pdf](http://www.stiftung-telemedizin.de/downloads/publikationen/p007_EJHF2006_Pyhsical_training.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2008.

KARVONEN, M.J; KENTAL, E. & MUSTALA, O.: The effects of on heart rate a longitudinal study. **Ann. Med. Exper. Fenn.**35: 307-315, 1957 apud BARBOSA, F. P.; BIAZOTTO, J. R.; BOTTARO, M. Prescrição de exercícios físicos por meio da equação de frequência cardíaca de reserva. In: Educación Física y Deportes, Revista Digital, Buenos Aires, v.8, n°54, 2002. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd54/cardiac1.htm>>. Acesso em: 01 dez. 2008.

MADY, C. et al. Capacidade funcional máxima, fração de ejeção e classe funcional na cardiomiopatia chagásica. Existe relação entre estes índices? In: **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, n. 2, p. 152-55, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/abc/v84n2/a11v84n2.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2008.

\_\_\_\_\_. Survival and predictors of survival in patients with congestive heart failure due to Chagas' cardiomyopathy. **Circulation**, v. 90, p. 3098-3102, 1994. Disponível em: < <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/abstract/90/6/3098>>. Acesso em: 04 maio 2008.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Fisiologia do exercício clínico para reabilitação oncológica, cardiovascular e pulmonar. In: \_\_\_\_\_. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1998. p. 637-661.

\_\_\_\_\_. Atividade física, saúde e envelhecimento. In: \_\_\_\_\_. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003a, p.892-937, 2003.

- MORAES, R. S. (Ed.). Diretriz de reabilitação cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 84m n. 5, p.431-40, 2005. Disponível em: <[www.scielo.br](http://www.scielo.br)> . Acesso em: 04 out. 2006.
- NEGRÃO, C. E.; MIDDLEKAUFF, H. R. Exercise training in heart failure: reduction in angiotens II, sympathetic nerve activity, and baroreflex control. **Journal of Applied Physiology**, v. 104, 577-578, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15220300>>. Acesso em: 30 out. 2008.
- NEVA, F. A. Tripanossomíase americana (Doença de Chagas). In: CECIL, R. L. **Tratado de medicina interna**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 2181- 2184.
- OLIVEIRA, F. P.; PEDROSA, R. C. Ventilatory response during exercise among Chagas cardiopathy patients. **São Paulo Medical Journal**, v. 124, n. 5, p. 280-284, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spmj/v124n5/10.pdf>> . Acesso em: 05 maio 2008.
- OLIVEIRA, F. P.; PEDROSA, R. C.; GIANNELLA-NETO, A. Trocas gasosas em exercício em diferentes estágios evolutivos da cardiopatia chagásica crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 75, n. 6, p. 481-489, 2000. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/abc/2000/7506/7506003.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2008.
- OLIVEIRA JR., M. T.; GUIMARÃES, G. V.; BARRETTO, A. C. P. Teste de 6 minutos em Insuficiência Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 67, n. 6, p. 373-374, 1996. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/abc/1996/6706/67060002.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2008.
- PIÑA, I. L. et al. Exercise and heart failure a statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. **Circulation**, v. 107, p. 1210-1225, 2003. Disponível em: <<http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/107/8/1210>>. Acesso em: 30 out. 2008.
- RASSI, A. J.; RASSI, A.; LITTLE, W. C. Review Chagas heart disease. **Clinical Cardiology**, Goiânia, p.883-889, 2000. <[www.clinicalcardiology.org](http://www.clinicalcardiology.org)>. Acesso em: 02 fev. 2007.
- RECTOR, T.S.; KUBO, S.H.; COHN, J.N. Patients' self-assessment of their congestive heart failure. *Heart Failure*, v.1, p.192-209, 1957 apud BOCCHI, E. A. et al. Levosimendana em pacientes com insuficiência cardíaca descompensada: eficácia em uma coorte brasileira. Resultados do estudo BELIEF. In: **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo – SP, 90:3, p. 201-10, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v90n3/08.pdf>> . Acesso em: 25 nov. 2008.

ROVEDA, F. et al. Exercício físico e insuficiência cardíaca. In: NEGRÃO, C. E.; BARRETTO, A. C. P. **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2006. p. 261-271.

SANTOS, S. R. Qualidade de vida do idoso na comunidade: aplicação da Escala de Flanagan. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 10, n. 6, p. 757-764, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692002000600002&tlng=en&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692002000600002&tlng=en&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 set. 2008.

SCALABRINI, A. et al. Correlação clínico-patológica na forma indeterminada da Doença de Chagas experimental do cão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 67, n. 6, p. 385-88, 1996. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/abc/1996/6706/67060005.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2008.

SCATTOLIN, F. A. A.; DIOGO, M. J. D.; COLOMBO, R. C. R. Correlação entre instrumentos de qualidade de vida relacionada à saúde e independência funcional em idosos com insuficiência cardíaca. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n.11, p. 2705-2715, 2007. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/csp/v23n11/17.pdf](http://www.scielo.br/pdf/csp/v23n11/17.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2008.

SILVA, M. S. V. Benefício do treinamento físico no tratamento da insuficiência cardíaca. Estudo com grupo controle. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 79, n. 4, p. 351-356, 2002. Disponível: <<http://publicacoes.cardiol.br/abc/2002/7904/79040003.pdf>>. Acesso em: 30 mai 2008.

SOUZA, A. C. R. F. Reabilitação Cardíaca em Chagásicos com Insuficiência Cardíaca Congestiva classe IV (Projeto de Iniciação Científica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2008.

VERDIER, J. C. Prática de exercícios por pacientes com insuficiência cardíaca. In: AMORETTI, R.; BRION, R. **Cardiologia do esporte**. São Paulo: Manole, p.181-184, 2001.

VIBAREL, N. et al. Effect of aerobic exercise training on inspiratory muscle performance and dyspnoea in patients with chronic heart failure. **The European Journal of Heart Failure**, v. 4, n. 6, p. 745-751, 2002. Disponível em: <[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12453545](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12453545)>. Acesso em: 10 jul. 2008.

WISLOFF, U. et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients. A randomized study. **Circulation**, v. 115, p. 3086-94, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17548726>>. Acesso em: 01 mar. 2008.

# ANEXOS

## ANEXO A: Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (Tabela de Borg)

6	-
7	<b> muito fácil</b>
8	-
9	<b> Fácil</b>
10	-
11	<b> relativamente fácil</b>
12	-
13	<b> ligeiramente cansativo</b>
14	-
15	<b> cansativo</b>
16	-
17	<b> muito cansativo</b>
18	-
19	<b> exaustivo</b>
20	-

**ANEXO B: Parecer do Comitê de Ética.**

CEP, 27/11/07.  
(PARECER CEP: Nº 472/2007)

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

[www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html](http://www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html)

**PARECER****I-IDENTIFICAÇÃO:**

PROJETO: “REABILITAÇÃO CARDÍACA EM CHAGÁSICOS E NÃO-CHAGÁSICOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA ESTÁVEL CLASSE III E IV: AVALIAÇÃO DA RESPOSTA NEURO-HUMORAL E DE FATORES BIOQUÍMICOS”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: José Rocha

**II - PARECER DO CEP**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP tomou ciência e aprovou a Emenda que altera o teste ergométrico pelo Protocolo de Bruce pelo teste ergoespirométrico pelo Protocolo de Naughtn, referente ao protocolo de pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

Homologado na X Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 27 de novembro de 2.007.

  
Prof. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo  
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
FCM / UNICAMP

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP  
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126  
Caixa Postal 6111  
13084-971 Campinas – SP

FONE (019) 3521-8936  
FAX (019) 3521-7187  
cep@fcm.unicamp.br

## ANEXO C: Protocolo do Teste de Naughton.

Tabela IV - protocolo de Naughton						
Estágio	Km/h	MPH	Inclin %	minutos	VO <sub>2</sub>	MET
1	1,6	1,0	0%	2	5,4	1,5
2	3,2	2,0	0%	2	7,0	2,0
3	3,2	2,0	3,5%	2	10,5	3,0
4	3,2	2,0	7%	2	14,0	4,0
5	3,2	2,0	10,5%	2	17,5	5,0
6	3,2	2,0	14%	2	21,0	6,0
7	3,2	2,0	17,5%	2	24,5	7,0
8	3,2	2,0	20%	2	28	8,0

km/h e MPH representam a velocidade da esteira; Inclin % a elevação da rampa em relação à horizontal ; VO<sub>2</sub> o consumo de oxigênio (ml . kg . min) e MET o consumo de oxigênio em unidades metabólicas.

**ANEXO D: Questionário de Qualidade de Vida (Minnesota).**

**Nome:**

**Data:**

**Questionário de Avaliação da Qualidade de Vida**

**MINNESOTA LIVING WITH HEART FAILURE QUESTIONAIRE<sup>45</sup>**

Estas questões sobre a sua Insuficiência Cardíaca estão sendo colocadas para sabermos como você esteve limitado para viver da forma como você queria no último mês. Os itens listados abaixo descrevem diferentes formas como as pessoas são afetadas. Se você tem certeza que algum item não se aplica a você ou não está relacionado à sua Insuficiência Cardíaca, marque o item 0 (zero) e vá para o próximo. Se um item aplica-se a você, circule o número correspondente ao quanto limitado você está. Lembre: SOMENTE O ÚLTIMO MÊS.

A tua Insuficiência Cardíaca limitou você de viver como você queria durante o último mês devido:	Nada		Muito Pouco		Muito
1 – Inchaço nos tornozelos, pernas etc?					
2 – Fazendo você sentar ou deitar para repousar durante o dia?	0	1	2	3	4 5
3 – Dificuldade para caminhar ou subir escadas?	0	1	2	3	4 5
4 – Dificuldade para trabalhar em volta da casa ou jardim?	0	1	2	3	4 5
5 – Dificuldade para ir a lugares longe de casa?	0	1	2	3	4 5
6 – Dificuldade para dormir bem à noite?	0	1	2	3	4 5
7 – Dificuldade em seus relacionamentos ou em fazer coisas com teus amigos ou familiares?	0	1	2	3	4 5
8 – Dificuldade para trabalhar, para ganhar a vida ?	0	1	2	3	4 5
9 – Dificuldades em seus passatempos recreacionais, esportes ou hobbies?	0	1	2	3	4 5
10 – Dificuldades nas tuas relações sexuais?	0	1	2	3	4 5
11 – Fazendo você comer menos alimentos entre aqueles que você gosta?	0	1	2	3	4 5
12 – Tornando a sua respiração curta?	0	1	2	3	4 5
13 – Tornando você cansado, fadigado ou com baixa de energia?	0	1	2	3	4 5
14 – Fazendo você permanecer num hospital?	0	1	2	3	4 5
15 – Gastando seu dinheiro com cuidados médicos?	0	1	2	3	4 5
16 – Os efeitos colaterais dos medicamentos?	0	1	2	3	4 5
17 – Fazendo você sentir que você é um fardo	0	1	2	3	4 5

para tua família ou amigos?	0	1	2	3	4	5
18 – Fazendo você sentir perda do auto- controle na tua vida?	0	1	2	3	4	5
19 – Deixando você preocupado?	0	1	2	3	4	5
20 – Tornando difícil para você concentrar ou lembrar coisas?	0	1	2	3	4	5
21 – Fazendo você sentir deprimido?	0	1	2	3	4	5

**O questionário deve ser administrado após os indivíduos terem sido instruídos como especificado abaixo:**

As questões sobre o questionário devem ser respondidas pela reiteração sem parafrasear as instruções pertinentes, referindo ao paciente para responder de acordo com o que ele pensa que é apropriado. O objetivo é minimizar a influência do investigador sobre os respondentes, limitando sua interação. Se o paciente não pode ler ou compreender o questionário com mínima clarificação pelo investigador, eles devem ser excluídos. É importante isolar os respondentes de suas esposas e outros indivíduos que podem afetar os resultados. O questionário deve ser completado antes de procedimentos investigativos e interação com investigador, particularmente, antes que os respondedores sejam informados da avaliação do seu estado de saúde. Como com qualquer outra medida, os resultados são dependentes do rigor e consistência da sua aplicação.

1 – Indicar ao participante que você gostaria de perguntá-lo (a) poucas questões.

2 – Direcionar o participante ao questionário e ler as instruções para ele.

3 – Após ler as instruções, dizer aos respondentes que você irá colocar a primeira questão para ele, para ter certeza que as instruções estão claras.

A – Apontar e ler a frase: Tua insuficiência cardíaca limitou-o de viver como você gostaria durante o último mês devido... e então ler o item 1 “causando edema nos teus tornozelos , pernas , etc?”

B – LER: Agora pensando sobre o último mês somente, você teve algum edema nos teus tornozelos, pernas, etc? Se a sua resposta é não, então você circula o zero (aponta para o zero) e vai para a próxima questão. Se você teve edema, mas foi porque você teve um trauma no tornozelo ou outra causa que você está certo que não está relacionado ao teu coração, então você também circulará o zero e irá para a próxima questão. Se você tem certeza porque você teve o edema ou pensa que está relacionado ao teu coração, então relacione o quanto o edema limitou você de viver como você queria no último mês. Em outras palavras quanto o edema limitou você de fazer as coisas ou ser como você gostaria? Quão chato foi o edema? Circulando o 1 (apontar para o 1 após o item 1) significaria que o edema teve muito pouco efeito sobre tua vida como você gostaria, se bem que circulando o 5 (aponte para o 5 após o item 1) significaria que o edema teve muito efeito sobre tua vida durante o último mês.

4 – Diga ao respondente para ler e pensar sobre cada questão cuidadosamente. Também diga para ele ou ela ter certeza da resposta de cada questão.

5 – Antes de continuar a visita, ter certeza que o paciente respondeu todas as questões.

# **APÊNDICES**

**APENDICE A:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
(Preenchido e assinado pela voluntária).

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE e ESCLARECIDO**

**1 – Nome do Projeto: “Reabilitação Cardíaca em Chagásicos com Insuficiência Cardíaca Congestiva Classe III ou IV Estável: Avaliação da Resposta Neuro-Humoral e de Fatores Bioquímicos”**

2 – Responsável pela pesquisa: Prof. Dr. José Rocha

3 - Nome do Paciente:.....Idade: .....

RG:..... Endereço:.....

HC:.....

4 - Responsável pelo paciente: ..... Idade.....

RG:.....Endereço:.....Grau de Parentesco:

..... Prova documental: .....

5 – Justificativa e Objetivos:

A Insuficiência Cardíaca é uma doença muito sintomática, cujo tratamento com remédios ainda não é completamente satisfatório. Isto motivou a proposta desta pesquisa, que quer mostrar se o treinamento físico pode ajudar no tratamento dos pacientes com Insuficiência Cardíaca, tanto melhorando os seus sintomas de cansaço, falta de ar, fraqueza, dores nas pernas ao esforço e inchaço, quanto melhorando o seu nível de bem estar e, portanto, sua qualidade de vida, e melhorando os exames laboratoriais que justifiquem as melhoras referidas.

6 – Descrição dos procedimentos: Para a pesquisa, você não será internada (o) e nem fará nada além do uso habitual dos remédios prescritos nos Ambulatório de PVM, Miocardiopatia e de Medicina Interna, além da colheita de exames laboratoriais. Talvez você deverá realizar treinamento físico. O treinamento físico faz parte de uma técnica reconhecidamente útil no tratamento da insuficiência cardíaca chamada Reabilitação Cardíaca e visa ajudar você a melhorar os seus sintomas, tornando-o mais eficiente quando for realizar algum esforço.

7 – Transtornos e Riscos: Você não correrá riscos desnecessários nesta pesquisa. A prática de exercícios em portadores de Insuficiência Cardíaca, como é o seu caso, tem um pequeno risco, que

é controlado pela avaliação cardiológica inicial e a cada 3 meses durante a pesquisa, pela realização do Teste da Caminhada e pela supervisão durante a prática dos exercícios. Os exercícios serão progressivos e um pouco mais intensos do que os que você faz no seu dia a dia. O objetivo é treinar seus músculos e o coração para ter mais força e maior capacidade.

8 – Benefícios esperados: melhorar o seu tratamento, especialmente o seu cansaço e falta de ar, mas também trazer evidências que podem ser úteis para o tratamento de outros pacientes.

9 – Efeitos colaterais: você não tomará nenhum medicamento novo, que não seja os habitualmente usados para o tratamento da Insuficiência Cardíaca, portanto você poderá ter os efeitos colaterais relativos ao uso destes medicamentos. Durante as sessões de treinamento físico, você poderá sentir falta de ar, cansaço, tonturas ou batedeiras no coração, que geralmente desaparecem com a diminuição ou parada do exercício.

10 – Avaliações: você fará os seguintes exames laboratoriais: glicemia, colesterol total e colesterol HDL, Uréia e Creatinina, Sódio, Potássio e Cálcio, Peptídeo Natriurético tipo B(BNP), PCR. Além desses, você também realizará o Teste Ergométrico, o Ecocardiograma e o Teste da Caminhada.

11 – Procedimento: você poderá realizar sessões de prática de exercícios em horário e dias combinados, acompanhado de profissionais desta área.

12 – Procedimento alternativo: você não fará nenhum tratamento alternativo.

13 – Questionamentos: Você tem o direito de perguntar o que quiser com a garantia de que todas as dúvidas serão respondidas.

14 – Participação: você poderá abandonar a pesquisa quando quiser, com ou sem motivos, mantendo o seu tratamento ambulatorial e/ou exames laboratoriais de praxe.

15 – Sigilo: todas as informações sobre sua doença e ou sintomas serão mantidas em completo sigilo, porém à sua disposição.

16 – Informação atualizada: a qualquer momento que surgir novas informações sobre sua doença em relação á pesquisa, esta ser-lhe-á repassada para que você saiba sempre o que é melhor para você .

17 – Equipe para o caso de necessidade:

Dr. José Rocha: Rua Major Sólon, 281, Cambuí, Campinas, SP, Fone 32325979

Dr. Dr. Eros de Almeida: Rua Alexandre Fleming, 40, Cidade Universitária, Campinas, SP, Fone 35217878.

Dra. Maria Helena Guariento: Rua Alexandre Fleming, 40, Cidade Universitária, Campinas, SP, Fone 35217878.

Dra. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikail – Rua Érico Veríssimo, Cidade Universitária, Campinas, Fone - 35216624

Dra. Vera Aparecida Madruga Forti : Rua Érico Veríssimo, Cidade Universitária, Campinas, Fone - 35216624

8 – Reclamação no Comitê de Ética em Pesquisa se necessário: 19 – 35218936

Campinas , .....de.....de.....

.....  
Responsável pela pesquisa

.....  
Paciente

## **GLOSSÁRIO**

<b>Natriurese</b>	Excreção excessiva de sal pelos rins.
<b>Diurese</b>	Excreção excessiva de água pelos rins.
<b>Efeitos Catabólicos</b>	Parte do metabolismo que se refere à assimilação ou processamento da matéria adquirida para fins de obtenção de energia.
<b>Espaço Morto Fisiológico</b>	Consiste na porção do volume alveolar com relação ventilação-perfusão que se aproxima a zero. Os alvéolos podem não funcionar adequadamente na permuta gasosa por causa de uma hipoperfusão de sangue ou de uma ventilação insuficiente em relação à superfície alveolar.
<b>Equivalente de Dióxido de Carbono</b>	É calculado através da relação entre ventilação (em litros por minuto) e o volume de CO <sub>2</sub> .
<b>Coração com Adelgaçamento</b>	Frouxidão da musculatura cardíaca devido ao seu aumento fisiopatológico.
<b>Aneurisma Apical</b>	Distensão na parede de uma artéria ou cavidade cardíaca, provocada pela debilidade de suas paredes e propiciando seu rompimento. A distensão pode provocar acúmulo de coágulos (trombos), produzir hemorragias e falta de irrigamento nos tecidos localizados além da lesão. Este fenômeno pode ocorrer na circulação do cérebro, na aorta e no ventrículo esquerdo. Neste caso, o aneurisma situa-se no ventrículo esquerdo, no ápice do coração.
<b>Trombos Murais</b>	Nome de um coágulo que se forma no interior de artéria, veia ou cavidade do coração. O coágulo pode ser enviado pela corrente sangüínea a um vaso e provocar embolização. Este coágulo se forma devido a vários motivos, como o aneurisma, por exemplo.
<b>Embolização</b>	Nome do processo que ocorre quando uma massa física intravascular, geralmente um trombo intravascular, se desprende de seu local de origem e é transportado pelo sangue, se alojando em um vaso de pequeno calibre e provocando obstrução parcial ou total deste vaso.
<b>Distúrbios Eletrolíticos</b>	Consiste no desequilíbrio da homeostase do organismo através da não regulação das funções miocárdica e neurológica, do equilíbrio hídrico, da liberação de oxigênio nos tecidos, no equilíbrio ácido-básico, ou ou-

tros fatores. Estes distúrbios podem ocorrer pelos mecanismos de ingestão excessiva ou redução na eliminação de um eletrólito, ou redução diminuída ou eliminação excessiva do mesmo.

<b>Pressão Diastólica Final</b>	Pressão de enchimento ventricular imediatamente antes da contração ventricular.
<b>Pressão Venosa Sistêmica</b>	Pressão dentro das veias na circulação periférica (todas as regiões de circulação do corpo, exceto a que abrange a região do coração).
<b>Débito Cardíaco</b>	O volume de sangue bombeado por minuto.
<b>Perfusão Tecidual Inapropriada</b>	Perfusão de sangue para os tecidos de forma insuficiente ou desviando maior parte do fluxo para regiões da circulação que não necessitam de tanto sangue.
<b>Óxido Nítrico</b>	É um gás solúvel, sintetizado por células endoteliais, macrófagos e alguns neurônios do cérebro e tem, além de outros efeitos, a função de relaxamento do músculo liso, o que provoca a vaso e a broncodilatação.
<b>Fração de Ejeção Do Ventrículo Esquerdo</b>	Fração/Quantidade de sangue ejetado pelo ventrículo esquerdo durante a contração deste ventrículo.
<b>Dispnéia</b>	Um sintoma de desconforto para respirar, normalmente com a sensação de respiração incompleta. Ocorrem em várias doenças, sobretudo na área de cardiologia e pneumologia.
<b>Treinamento Combinado</b>	Treinamento que concilia exercícios aeróbios e exercícios de força.
<b>Edema</b>	É o acúmulo anormal de líquido no espaço intersticial. Ele é constituído por uma solução aquosa de sais e proteínas do plasma, cuja exata composição varia com a causa do edema.
<b>Diferença artério-venosa de O<sub>2</sub></b>	Consiste na diferença entre o conteúdo de oxigênio do sangue arterial e do sangue venoso misto, o que interfere na utilização deste gás por tecidos e órgãos. Durante o exercício, por exemplo, a diferença aumenta para poder suprir estes órgãos e tecidos de sangue contendo oxigênio (sangue arterial).
<b>Ecocardiograma</b>	Um teste que usa ondas de ultra-som para criar imagens do coração.

Assim, é possível que o médico obtenha informações sobre o tamanho e forma do coração e como suas válvulas e câmaras estão trabalhando.

**Eletrocardiograma**

É um exame médico na área de cardiologia onde é feito o registro da variação dos potenciais elétricos gerados pela atividade elétrica do coração.

**Desfibrilador**

Equipamento utilizado na parada cardiorrespiratória com objetivo de restabelecer ou reorganizar o ritmo cardíaco.

**Caquexia  
Cardíaca**

Estado de desnutrição e emagrecimento de pacientes com doença cardíaca grave e terminal.