



Universidade Federal do Maranhão  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto e da Criança -  
Mestrado Acadêmico



**EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA FASE  
HOSPITALAR DO PÓS-OPERATÓRIO DE  
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

**NAYANA NAZARÉ PESSOA SOUSA XIMENES**

**São Luís  
2014**

**NAYANA NAZARÉ PESSOA SOUSA XIMENES**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA FASE  
HOSPITALAR DO PÓS-OPERATÓRIO DE  
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto e da Criança da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do título de Mestre em Saúde do Adulto e da Criança.

Área de concentração: Saúde do adulto

Orientador: Prof. Dr. Vinícius José da Silva Nina

Coordenadora: Prof. Dra. Maria do Desterro Soares Brandão Nascimento

São Luís  
2014

Ximenes, Nayana Nazaré Pessoa Sousa

Efeitos do exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de revascularização do miocárdio / Nayana Nazaré Pessoa Sousa Ximenes. – São Luis, 2014.

115 f.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius José da Silva Nina.

Dissertação (Mestrado em Saúde do Adulto e da Criança) – Universidade Federal do Maranhão, 2014.

1. Exercício resistido – Revascularização miocárdica. I. Título.

CDU:613.72:616.127

**NAYANA NAZARÉ PESSOA SOUSA XIMENES**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA FASE  
HOSPITALAR DO PÓS-OPERATÓRIO DE  
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto e da Criança da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do título de Mestre em Saúde do Adulto e da Criança.

A Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado apresentada em sessão pública, considerou a candidata aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

**Prof. Dr. Vinícius José da Silva Nina** (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Profa. Dra. Dayse Satoni Ykeda** (Examinador)  
Universidade Estadual do Piauí

---

**Prof. Dr. José Albuquerque de Figueiredo Neto** (Examinador)  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Profa. Dra. Maria do Desterro Soares Brandão Nascimento** (Examinador)  
Universidade Federal do Maranhão

A Deus, minha fortaleza; meu marido Daniel, companheiro fiel e principal incentivador dos meus sonhos, e minha mãe, minha inspiração de determinação.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, fonte maior de todo o conhecimento, que me permitiu chegar até aqui.

Ao Programa de Pós-graduação Saúde do Adulto e da Criança do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Maranhão, em especial a Coordenadora Maria do Desterro Brandão do Nascimento e a Vice-Coordenadora Maria Bethania da Costa Chein, pela contribuição e incentivo na minha formação profissional.

A toda a equipe da UTI Cardio do Hospital Universitário Presidente Dutra, em especial aos fisioterapeutas Daniel, Mayara, Rejane, Luan, Thiago e Marina, sem os quais a execução desta pesquisa não seria possível.

Ao meu marido Daniel, pela paciência, atenção e por me proporcionar palavras de encorajamento e amor, sempre me apoiando, principalmente nos momentos difíceis.

Ao meu pai Antonio e meu irmão Raphael, pelo incentivo na minha vida profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Vinícius José da Silva Nina, pela disponibilidade em repassar seus conhecimentos durante a elaboração deste trabalho.

Ao meu grande colega, Dr. Daniel Lago Borges, pelo auxílio fundamental no desenvolvimento da pesquisa.

Aos colegas do Mestrado, em especial Amália, Viviane, Themys e Rafisa novas amigas conquistadas em mais uma etapa da minha vida.

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

*Charles Chaplin*

## RESUMO

A prática de atividade física tem sido benéfica pós - cirurgia cardíaca. O exercício resistido precoce melhora a capacidade funcional, quadro clínico, função cardíaca e sobrevida dos pacientes, promovendo a diminuição dos efeitos prejudiciais do repouso prolongado no leito, redução dos custos com a assistência e tempo de internação hospitalar. *Objetivo:* avaliar os efeitos do exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de revascularização do miocárdio (RM). *Métodos:* realizou-se um ensaio clínico controlado randomizado com 37 pacientes submetidos à RM isolada, com circulação extracorpórea entre agosto de 2013 e maio de 2014, distribuídos por sorteio simples em dois grupos: grupo controle (n = 20) que realizou fisioterapia convencional e grupo intervenção (n = 17) submetidos ao exercício resistido. A função pulmonar e a capacidade funcional foram avaliados no pré-operatório, alta da unidade de terapia intensiva (UTI) e alta hospitalar pela espirometria e teste de caminhada de seis minutos (TC6M). Para análise estatística empregaram-se os testes de Shapiro-Wilk, Mann-Whitney, t-Student, Fisher e G. variáveis com  $p < 0,05$  foram consideradas significativas. *Resultados:* Os grupos apresentaram-se homogêneos quanto às variáveis demográficas, clínicas e cirúrgicas. Não se observou efeito do exercício resistido na função pulmonar quando comparado ao grupo controle. Entretanto, no grupo intervenção houve manutenção da capacidade funcional nos três períodos avaliados quando comparado ao grupo controle para o qual se observou queda significativa ( $p < 0,0001$ ). Observou-se redução significativa do tempo de internação hospitalar ( $6,3 \pm 1,2$  vs.  $7,6 \pm 2,5$  dias) , ( $p = 0,03$ ) . *Conclusão:* No presente estudo, o exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de RM proporcionou manutenção da capacidade funcional e redução do tempo de internação hospitalar quando comparado a fisioterapia convencional.

**Descritores:** Exercício. Reabilitação. Revascularização do miocárdio.



## ABSTRACT

Regular physical activity has been beneficial post - cardiac surgery. Early resistance exercise training improves functional capacity, clinical status, cardiac function and survival of patients, leading to a reduction of the harmful effects of prolonged bed rest, reduced care costs and hospital stay. *Objective:* To evaluate the effects of resistance exercise during hospital postoperative coronary artery bypass grafting (CABG). *Methods:* It was performed a randomized controlled trial with 37 patients subjected to isolated CABG between August 2013 and May 2014, distributed by simple drawing into two groups: control group (n = 20) that received conventional physiotherapy and intervention group (n = 17) underwent resistance exercise. Pulmonary function and functional capacity were assessed preoperatively, on discharge from the intensive care unit (ICU) and hospital discharge by spirometry and six minute walk test (6MWT). For statistical analyze were utilized Shapiro-Wilk, Mann-Whitney, Student's t, Fisher and G tests. Variables with  $p < 0.05$  were considered significant. *Results:* The groups were homogeneous in terms of demographic, clinical, and surgical variables. No effect of resistance exercise on pulmonary function was observed when compared to control group. However, in intervention group it was maintained functional capacity during assessments periods when compared to the control group which was observed significant reducing ( $p < 0.0001$ ). It was observed a significant reduction in length of hospital stay ( $6.3 \pm 1.2$  vs.  $7.6 \pm 2.5$  days) ( $p = 0.03$ ). *Conclusion:* In this study, the resistance exercise during hospital CABG postoperative provided maintaining functional capacity and reduction of hospital stay when compared to conventional physiotherapy.

**Descriptors:** Exercise. Rehabilitation. CABG

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Circulação extracorpórea .....	21
Figura 2 – Auto-enxertos vasculares: veia safena, artéria mamária e artéria radial .....	22
Figura 3 – Composição da amostra e distribuição dos pacientes nos grupos....	48
Figura 4 – Percentual da distância predita no teste de caminhada de seis minutos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio no pré-operatório, alta da UTI e alta hospitalar .....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados clínicos e demográficos por grupo dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.....	49
Tabela 2 – Dados cirúrgicos por grupo dos pacientes submetidos à revascularização do Miocárdio.....	50
Tabela 3 – Duração da ventilação mecânica, internação na UTI e hospitalar, por grupo, dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.....	50
Tabela 4 – Sinais vitais e índice de Borg antes e após a realização de exercícios resistidos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.....	51
Tabela 5 – Valores espirométricos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio incluídos no grupo controle .....	52
Tabela 6 – Valores espirométricos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio incluídos no grupo intervenção .....	52
Tabela 7 – Análise intergrupos das médias dos valores espirométricos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio .....	53
Tabela 8 – Análise intra e intergrupos das médias do percentual da distância predita no teste de caminhada de seis minutos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.....	54

## LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ACSM	–	American College of Sports Medicine
AHA	–	American Heart Association
CEC	–	Circulação Extracorpórea
CVF	–	Capacidade Vital Forçada
DAC	–	Doença Arterial Coronariana
FC	–	Frequência Cardíaca
FMV	–	Força Muscular Ventilatória
FR	–	Frequência Respiratória
HAS	–	Hipertensão Arterial Sistêmica
IAM	–	Infarto Agudo do Miocárdio
IC	–	Insuficiência Cardíaca
IMC	–	Índice de Massa Corporal
mmHg	–	Milímetros de Mercúrio
MMSS	–	Membros Superiores
OMS	–	Organização Mundial de Saúde
PA	–	Pressão Arterial
PAD	–	Pressão Arterial Diastólica
PAS	–	Pressão Arterial Sistólica
PEEP	–	Pressão Expiratória Positiva Final
PFE	–	Pico de Fluxo Expiratório
RC	–	Reabilitação Cardíaca
RCV	–	Reabilitação Cardiovascular
RM	–	Revascularização do Miocárdio
SARA	–	Síndrome da Angústia Respiratória Aguda
SIH	–	Sistema de Informação hospitalar
TC6M	–	Teste de Caminhada de Seis Minutos
UTI	–	Unidade de Terapia Intensiva
VC	–	Volume Corrente
VEF <sub>1</sub>	–	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Minuto
VEF <sub>1</sub> /CVF	–	Coeficiente Expiratório Forçado no Primeiro Segundo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
<b>2.1</b>	<b>Doença arterial coronariana</b> .....	16
<b>2.2</b>	<b>Cirurgia de Revascularização do Miocárdio</b> .....	18
<b>2.3</b>	<b>Reabilitação Cardíaca</b> .....	23
<b>2.4</b>	<b>Reabilitação cardíaca no Pós-operatório de Revascularização do Miocárdio</b> .....	26
<b>2.5</b>	<b>Prescrição de exercício na reabilitação cardíaca</b> .....	27
2.5.1	Avaliação física e respiratória .....	27
2.5.2	Teste de esforço .....	28
2.5.3	Testes para detectar a capacidade do exercício prescrito .....	30
2.5.4	Exercício no paciente cardiopata. ....	32
2.5.5	Treinamento resistido .....	33
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	38
<b>3.1</b>	<b>Geral</b> .....	38
<b>3.2</b>	<b>Específicos</b> .....	38
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO</b> .....	39
<b>4.1</b>	<b>Tipo de estudo</b> .....	39
<b>4.2</b>	<b>Local da pesquisa</b> .....	39
<b>4.3</b>	<b>Definição da amostra</b> .....	39
<b>4.4</b>	<b>Avaliação dos pacientes</b> .....	40
<b>4.5</b>	<b>Tratamentos propostos</b> .....	42

<b>4.6</b>	<b>Análise estatística .....</b>	<b>45</b>
<b>4.7</b>	<b>Aspectos éticos .....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>63</b>
<b>7.1</b>	<b>Anexo A – Escala de Borg (Percepção Subjetica de Esforço) ....</b>	<b>64</b>
<b>7.2</b>	<b>Anexo B – Parecer Consubstanciado do CEP .....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>68</b>
<b>8.1</b>	<b>Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>69</b>
<b>8.2</b>	<b>Apêndice B – Ficha de coleta de dados .....</b>	<b>71</b>
<b>8.3</b>	<b>Apêndice C – Ilustrações dos Pacientes submetidos à fisioterapia convencional - Unidade de internação (UI).....</b>	<b>74</b>
<b>8.4</b>	<b>Apêndice D – Ilustrações dos pacientes submetidos ao exercício resistido – Unidade de internação (UI) .....</b>	<b>75</b>
<b>8.5</b>	<b>Apêndice E Ilustrações dos pacientes submetidos ao exercício resistido - Unidade de Terapia Intensiva (UTI) .....</b>	<b>76</b>
<b>9</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO .....</b>	<b>78</b>
<b>9.1</b>	<b>Nome do periódico com sua classificação na WEBQUALIS da CAPES (A1, A2, B1, B2 ou B3) na Área de Avaliação Medicina II</b>	<b>78</b>
<b>9.2</b>	<b>Normas editoriais /Normas para autores .....</b>	<b>78</b>
<b>9.3</b>	<b>Artigo .....</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cirurgia de revascularização do miocárdio (RM) consiste em uma modalidade terapêutica amplamente utilizada para o tratamento da doença arterial coronariana (ROCHA et al., 2006). Nas últimas décadas, o aperfeiçoamento em proteção miocárdica, técnicas operatórias, tipos de circulação extracorpórea, anestesia e cuidados intensivos no pós-operatório permitiram que pacientes se submetessem a cirurgia de RM com taxa de mortalidade baixa, evidenciando melhora no quadro clínico, função cardíaca e sobrevida (CUTLIP et al., 2014).

Em pacientes portadores de doença arterial coronariana, a prática de atividade física regular tem se mostrado benéfica, sendo recomendada como um dos melhores tratamentos, também, para aqueles submetidos à cirurgia cardíaca, podendo diminuir risco de eventos futuros (NERY, 2007; MELLETT E BOUSQUET, 2013).

O exercício é um componente importante para os pacientes com doença arterial coronariana (DAC). A reabilitação cardíaca (RC) geralmente começa durante a internação hospitalar (fase I), seguida por um programa ambulatorial supervisionado com duração de 3 a 6 meses (fase II), continuando em um estágio de manutenção, podendo ser ou não supervisionado (fase III) (CHING et al., 2012).

O exercício físico é considerado benéfico e indispensável para pacientes com DAC. Evidências sugerem que a longo prazo a RC pode ter um papel importante na diminuição do declínio da capacidade funcional, promovendo independência e qualidade de vida, principalmente em idosos (MANDIC et al., 2013).

Recentemente, esses pacientes deixaram de realizar apenas o exercício aeróbico e passaram a incluir resistência, isoladamente e em conjunto com o exercício aeróbico, sendo a sua utilização benéfica no desenvolvimento da capacidade funcional desses pacientes. Os resultados do exercício resistido associado ao exercício aeróbico dos programas de reabilitação são: redução global de eventos cardíacos recorrentes, melhora na sobrevida, independência física, psicossocial e qualidade de vida (SAMAYOA et al., 2014).

O treinamento físico aeróbico em cardiopatas sempre foi bem descrito pelos pesquisadores, sendo demonstrados seus riscos, benefícios e limitações, enfatizando o desenvolvimento de estímulos relacionados ao *endurance* e não ao aumento de força muscular (RICARDO E ARAUJO, 2006; GONÇALVES et al., 2012).

O treinamento de resistência é uma modalidade de tratamento importante na reabilitação dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Assim, os programas de reabilitação podem reduzir significativamente o aparecimento de novos eventos cardiovasculares nestes doentes. As diretrizes internacionais afirmam que o treinamento aeróbico é o componente básico de intervenção de exercício, enquanto o treinamento muscular resistido deve ser adicionado (BJARNASON-WEBRENS et al., 2004; PIEPOLI et al., 2010).

É comum a perda de massa muscular secundária à idade e à inatividade física, favorecendo o aparecimento de fatores de risco cardiovasculares. Entretanto, o exercício resistido em cardiopatas favorece o aumento da massa muscular, promovendo um melhor condicionamento aeróbico e aumento da densidade mineral óssea, prevenindo osteoporose, reduzindo o risco de diabetes e auxiliando na manutenção do peso corporal magro e no controle da hipertensão arterial, sendo recomendado atualmente, visando a uma intervenção mais abrangente (VINCENT E VINCENT, 2006; WILLIAMS et al., 2007; GONÇALVES et al., 2012).

Sabe-se que a reabilitação cardiovascular na fase hospitalar após a cirurgia cardíaca baseia-se na maioria das vezes em procedimentos simples, como exercícios metabólicos de extremidades, técnicas de tosse efetiva, exercícios ativos, treino de marcha em superfície plana e com degraus, entre outras atividades. Porém, quando a realização de exercícios resistidos ocorre precocemente, favorece a melhora na capacidade funcional, há diminuição dos efeitos prejudiciais do repouso prolongado no leito, gera aumento da autoconfiança e reduz os custos e o tempo de internação hospitalar (REGENGA, 2011; FIALHO et al., 2012).

Vários estudos incluindo o a *American College of Sports Medicine* (ACSM) justificam a prática do treinamento resistido de maneira segura e eficaz para cardiopatas. Desde a primeira recomendação da *American Heart Association* (AHA)



e do ACSM para o treinamento resistido, em 2000, essa modalidade de exercício tornou-se ainda mais aceita e utilizada em programas de exercícios para pessoas com e sem doenças cardiovasculares (DCV). A Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardíaca e a ACSM relatam que a força muscular é fundamental para a saúde, para a manutenção de boa capacidade funcional e para atingir qualidade de vida satisfatória (MORAES et al., 2005; VICENT E VICENT, 2006; TARANTO, 2007; GONÇALVES et al., 2012).

Apesar de todos esses benefícios, os estudos não apresentam um consenso sobre a prescrição do exercício resistido, principalmente em pacientes em pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas, pois ainda é pertinente o conceito de que o paciente que sofre algum evento cardíaco deve restringir a prática de exercícios resistidos, o que aumenta a insegurança e a falta de motivação para o retorno às atividades rotineiras. Contudo, força e resistência muscular são importantes habilidades físicas que garantem ao indivíduo o retorno seguro e eficaz para executar as atividades de vida diária e profissionais.

Justifica-se a necessidade deste estudo para determinar os efeitos do exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de revascularização do miocárdio, de modo a elucidar os questionamentos ainda não esclarecidos, sobre a prescrição desse tipo de exercício em alternativa à fisioterapia convencional.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Doença arterial coronariana

A doença aterosclerótica cardiovascular é a maior causa de morte e gastos com a assistência, tanto no Brasil quanto nos países desenvolvidos, sendo responsável por 36% dos óbitos em pessoas com idade entre 50 e 64 anos e 42% em pessoas com idade superior a 65 anos. No coração a doença se manifesta através da obstrução das artérias coronárias (PÊGO-FERNANDES et al., 2008; MELLETT E BOUSQUET, 2013).

As doenças cardiovasculares são uma das mais importantes causas de morbidade, incapacidade física e restrição às atividades sociais e laborais. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) nos últimos anos essas doenças vêm crescendo consideravelmente, sendo também a principal causa de mortalidade no mundo. As perspectivas são que em 2020 o total de óbitos chegue a 40% (OMS, 2010; VIANA et al., 2014).

No Brasil, no ano de 2011 foi identificado no Sistema de Informação Hospitalar (SIH) um total de 103.486 óbitos por doença isquêmica do coração e, especificamente no Estado do Maranhão, um total de 2.627 óbitos por doenças isquêmicas do coração por 1000 habitantes, descrevendo um grave problema de Saúde Pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

A doença arterial coronariana (DAC) caracteriza-se pela insuficiência de irrigação sanguínea no coração por meio das artérias coronárias. Está diretamente relacionada ao grau de obstrução do fluxo sanguíneo pelas placas ateroscleróticas, resultando em estreitamento das artérias coronárias, o qual, devido à redução do fluxo sanguíneo coronariano, diminui a chegada do oxigênio ao coração (PINHO et al., 2010).

O tabagismo, a obesidade, o *diabetes mellitus*, a hipertensão arterial, a dislipidemia, a história familiar de DAC e a falta de exercícios aumentam o risco da

doença. Portanto, quando são tomadas medidas preventivas, a DAC pode sofrer intervenções e modificações ao longo da sua progressão, com redução do risco de um evento coronariano agudo e/ou melhoria da qualidade de vida (QV) do paciente (STOCKER E KEANEY, 2004; FRANCO E MATOS, 2005; MELLETT E BOUSQUET, 2013).

O quadro clínico da obstrução aterosclerótica coronariana é amplo e os sintomas são bastante diversificados. Esta doença pode ser classificada, de maneira simplificada, em insuficiência coronariana aguda e crônica, sendo que em ambas as formas a redução do fluxo sanguíneo no miocárdio é a causa da doença (SMELTZER E BARE, 2002; GOMES, 2004; DEB et al., 2013).

O tratamento da insuficiência coronariana visa à prevenção de eventos coronários agudos, alívio dos sintomas, melhora da qualidade de vida e do prognóstico, o que inclui a preservação da função ventricular e o aumento da sobrevida. O tratamento pode ser clínico, através de medicamentos e de mudanças nos hábitos de vida, ou cirúrgico, através de intervenções mais invasivas, como a revascularização percutânea por cateter e a cirurgia de revascularização do miocárdio, as modalidades terapêuticas devem ser vistas como complementares em vez de estratégias de tratamento competitivo (GOMES, 2004; PÊGO-FERNANDES et al., 2008; MONTALESCOT et al., 2013).

Nos últimos 10 anos houve marcante avanço no tratamento clínico e nos procedimentos de RM. O emprego de antiagregantes plaquetários e as estatinas trouxeram melhorias ao tratamento clínico. A cirurgia de revascularização do miocárdio passa por aprimoramento progressivo, visando à menor agressão ao paciente e ao emprego de enxertos de maior durabilidade (KOUCHOUKOS et al., 2003; WINDECKER et al., 2014).

Dentre as melhorias nas formas de intervenção de revascularização, vale destacar o advento da angioplastia (uma técnica que se utiliza de balão inflado dentro da artéria coronária obstruída) e dos *stents* (endoprótese expansível em forma de tubo para diminuir o risco de reestenose), que mudaram a forma de abordagem e melhoraram o resultado do tratamento da síndrome coronariana aguda

e a utilização das células-tronco, que abre novas perspectivas médicas para o tratamento da insuficiência coronariana (KOUCHOUKOS et al., 2003).

Diversos ensaios clínicos comparam as técnicas de tratamento e revelam que a morbidade e mortalidade estão diretamente relacionadas com prolongamento e atraso do tratamento, o período de espera para o cateterismo diagnóstico deve ser mínimo (BANGALORE et al., 2012; DE BRUYNE et al., 2012; SOBOLEV et al., 2013).

É importante resaltar que os *stents* metálicos mostraram-se ineficazes em médio prazo, em virtude da proliferação neointimal (reação inflamatória ao corpo estranho dentro da artéria coronária, levando a um aumento das células endoteliais) e reestenose. Alguns *stents* revestidos com substâncias inibidoras da proliferação celular (*stents* farmacológicos) diminuíram mais a chance de reestenose, porém mantêm o risco de trombose (VIRMANI, 2004; BANGALORE et al., 2012).

Os resultados a longo prazo são incertos e a terapia percutânea tem lugar marcado na sua indicação: síndrome coronariana aguda. Nos quadros crônicos e estáveis, a escolha do método de revascularização deve respeitar cada paciente de forma individualizada e deve ser tomado em conjunto com o cardiologista clínico, cirurgião, hemodinamicista e equipe multidisciplinar, possibilitando uma intervenção segura e eficaz (CAMENZIND, 2006; HEAD et al., 2013).

## **2.2 Cirurgia de Revascularização do Miocárdio**

A cirurgia de RM iniciou-se em 1945, quando Vineberg propôs a revascularização do miocárdio de maneira indireta: implantando a artéria torácica interna esquerda no miocárdio isquêmico. Em 1959, Sônia iniciou os exames de cateterismo cardíaco, provando os benefícios da revascularização do miocárdio proposta por Vineberg (PÊGO-FERNADES et al., 2008).

No ano de 1967, René Favaloro, cirurgião argentino, propôs a veia safena para a realização de uma anastomose direta no sistema coronariano. Paralelamente, na Rússia, Kolesov realizava as primeiras anastomoses de artéria torácica interna esquerda com ramos da artéria coronária interventricular anterior. Iniciava-se, assim, a popularização e o emprego rotineiro do procedimento que, atualmente, é um dos maiores alvos de publicações e estudos da área médica: a revascularização do miocárdio. Neste ano essa modalidade terapêutica completa 50 anos e mantém seus contínuos avanços (FAVALORO, 1968; SOUZA, 1996; MUELLER et al., 1997; WINDECKER et al., 2014 ).

No Brasil no período de janeiro a agosto de 2014 foram notificadas 11.577 internações para realização de cirurgias de revascularização do miocárdio destas 645 evoluíram para o óbito no pós-operatório. Já em São Luís do Maranhão das 105 internações notificadas pelo sistema de informações hospitalares (SIH) três evoluíram para o óbito no pós-operatório, sendo, portanto identificado um grave problema de saúde pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

As modalidades de revascularização do miocárdio têm como principal objetivo o reestabelecimento do fornecimento sanguíneo adequado ao miocárdio e, para isso, abordam o sistema de condução do sangue: as artérias coronárias (WINDECKER et al., 2014). A RM se constitui no tratamento padrão da doença coronária isquêmica em vários subgrupos de indivíduos. A possibilidade de abordagem de todas as artérias coronárias comprometidas e a manutenção dos resultados a médio e longo prazo tornam essa cirurgia atrativa como método de escolha quando comparada com outras terapêuticas (GOMES, 2004).

A cirurgia de RM é indicada quando há angina refratária, diminuição da força de contração do coração, ocasionando insuficiência cardíaca, comprometendo o fluxo sanguíneo das artérias coronárias pela obstrução da luz dos vasos, resultando em um desequilíbrio entre a oferta e o consumo de oxigênio do miocárdio, sendo recomendada quando a probabilidade de sobrevida, com vida útil após a cirurgia, é maior do que com o tratamento clínico (GOLDMAN E AUSIELLO, 2005; ZOCCATO E MACHADO, 2013; WINDECKER et al., 2014).

O cirurgião cardíaco deve levar em consideração a anatomia das coronárias, doença, idade, comorbidades e preferência do paciente (HEAD et al., 2012). Inúmeros modelos foram desenvolvidos para estratificação de risco, concentrando-se na complexidade anatômica ou de risco clínico, e demonstraram o seu valor na escolha do tratamento adequado. Esses modelos avaliam risco a curto prazo (fase hospitalar até 30 dias) e médio e longo prazo ( $\geq 1$  ano), o Euroscore II é um desses conjuntos de dados utilizado para avaliar mortalidade de pacientes submetidos a cirurgia de RM (BIANCARI et al., 2012).

A RM possui seus efeitos bem conhecidos: proporcionam melhora na qualidade e expectativa de vida dos pacientes. O bom resultado depende não apenas da indicação adequada, mas também dos enxertos empregados. O emprego de, pelo menos, uma artéria torácica interna mostra grande impacto na sobrevida dos pacientes submetidos a esta modalidade cirúrgica. Nos últimos dez anos a cirurgia de RM vem diminuindo as taxas de mortalidade em comparação com o tratamento clínico (VELAZQUEZ et al., 2011).

Os primeiros procedimentos de RM eram feitos sem a utilização da circulação extracorpórea (CEC). O advento dessa tecnologia e o avanço das técnicas anestésicas permitiram a ampliação do tratamento cirúrgico das obstruções coronarianas. O sistema de circulação extracorpórea permite que o cirurgião trabalhe com o coração em repouso, para realizar as incisões, examinar detalhadamente o seu interior e corrigir as lesões existentes sob visão direta (PÊGO-FERNANDES et al., 2008). A CEC (Figura 1) compreende o conjunto de máquinas, aparelhos, circuitos e técnicas que substituem temporariamente as funções de bombeamento e de oxigenação do sangue (ZOCRATO E MACHADO, 2013).

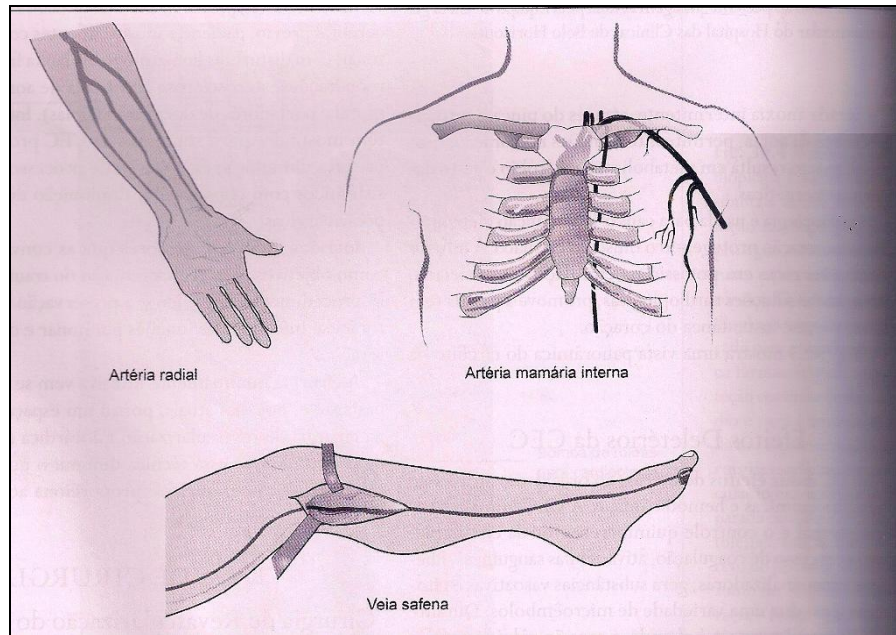


**Figura 1** - Circulação extracorpórea.

Fonte: ZOCCATO E MACHADO, 2013.

São utilizados dois tipos de enxertos na revascularização do miocárdio: condutos venosos e condutos arteriais. O conduto venoso mais utilizado é a veia safena magna, que apesar de ser de fácil utilização, apresenta degeneração progressiva ao longo do seguimento pós-operatório sendo que, ao final de 10 anos, apenas 30% das pontes estão pérvias. Os condutos arteriais, em especial as artérias torácicas internas, apresentam maior durabilidade, atingindo perviabilidade de 90 % em 15 anos (PÊGO-FERNANDES et al., 2008).

Atualmente, três tipos de autoenxertos vasculares (Figura 2) têm sido utilizados (veia safena, artéria mamária e artéria radial). A indicação de cada um depende da escolha do cirurgião, de características do paciente, do leito a ser revascularizado e do calibre da coronária que irá se anastomosar ao enxerto (ZOCCATO E MACHADO, 2013).



**Figura 2** - Auto-enxertos vasculares: veia safena, artéria mamária e artéria radial  
 Fonte: ZOCCATO E MACHADO, 2013.

Diversos fatores podem aumentar o risco para o desenvolvimento de complicações no período pós-operatório, estando relacionados a fatores de risco presentes no pré-operatório, dentre os quais se destacam a idade avançada, doenças pulmonares pré-existentes, tabagismo, mal estado nutricional e comorbidades associadas, como hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), doença renal e doenças cerebrovasculares (SASSERON et al., 2010).

O perfil dos pacientes vem modificando com o advento da revascularização percutânea e a melhora do tratamento clínico. Atualmente, são submetidos à RM pacientes mais graves e que apresentam maior complexidade. A decisão da cirurgia deve ser pautada principalmente através de avaliações entre a equipe médica: cirurgião e cardiologista não esquecendo que essa decisão deve ser explicada e discutida com os pacientes (LEQUISAMO et al., 2005; PÊGO-FERNANDES et al., 2008; LONG et al., 2012).

É fundamental que o cirurgião esteja preparado para todas as situações principalmente durante o intraoperatório, proporcionando a cirurgia ideal para cada paciente (PÊGO-FERNANDES et al., 2008). Isso faz com que as taxas de morbimortalidade diminuam, pois a identificação adequada da técnica cirúrgica, e



possíveis complicações no pós-operatório, favorecem a otimização da terapêutica, a expectativa e qualidade de vida dos pacientes (WINDECKER et al. , 2014).

### **2.3 Reabilitação Cardíaca**

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), reabilitação cardíaca é o somatório das atividades necessárias para garantir aos pacientes portadores de cardiopatia as melhores condições físicas, mentais e sociais, de forma que eles consigam, pelo seu próprio esforço, reconquistar uma posição normal na comunidade e levar uma vida ativa e produtiva (MORAES et al., 2005).

Os pacientes acometidos por infarto agudo do miocárdio há 40 anos apresentavam grande perda da capacidade funcional, mesmo após serem submetidos ao tratamento daquela época que mantinha os pacientes até 60 dias de repouso no leito, permanecendo os mesmos mal condicionados no pós-alta hospitalar, sem condições para retornar às suas atividades familiares, sociais e profissionais (BROWN, 1964; MORAES et al., 2005).

Em 1939, Mallory e colaboradores publicaram um artigo no *American Heart Journal* (AHJ), descrevendo como ocorre o tempo de cicatrização do infarto agudo do miocárdio (IAM) no período de três e quatro semanas. A partir do estudo anatomopatológico de 72 casos, fundamentaram o critério teórico da necessidade de repouso após o evento por seis a oito semanas. A evolução do IAM era considerada irreversível, com complicações tromboembólicas frequentes. Os pacientes eram orientados ao afastamento prolongado de sua atividade de trabalho e à aposentadoria precoce, provocando sentimento de invalidez com importante reflexo na vida familiar e social desses pacientes (GONÇALVES et al., 2012).

Somente no período de 1966, Saltin e colaboradores mostraram que a imobilização no leito hospitalar por três semanas reduzia a capacidade funcional em 20% a 30%, sendo necessárias nove semanas de treinamento físico para o retorno à capacidade física prévia ao evento (GONÇALVES et al., 2012).

Após esses resultados, métodos científicos foram criados para a prescrição de exercícios e surgiram numerosos programas supervisionados, a partir da constatação de que o paciente com insuficiência coronária poderia melhorar, de forma segura, a capacidade aeróbica, a função cardiovascular e a qualidade de vida, quando submetido à Reabilitação Cardiovascular (RCV) (GODOY et al., 1997; GONÇALVES et al., 2012).

No Brasil, a Revista Hospital, de 1968, relatou a atividade do Serviço de Reabilitação Cardiovascular do Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro. No ano de 1972 implantou-se a Seção de RCV do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, em São Paulo, e os primeiros resultados foram comunicados no XXIX Congresso Brasileiro de Cardiologia, em Fortaleza, em 1973 (ROLIM et al., 1973; GODOY et al., 1997). Nessa mesma época, constituiu-se o programa de treinamento físico da II Clínica Médica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo (FMUSP), em associação com a Escola de Educação Física da USP. Seus primeiros resultados foram publicados na Revista do Hospital das Clínicas da FMUSP (DÉCOURT et al., 1977; GONÇALVES et al., 2012).

Em 1987, durante seminário da Organização Mundial de Saúde (OMS), em Breisgau, Alemanha, concluiu-se que a reabilitação cardíaca era parte integrante da terapêutica cardiológica (SAMORA E VERSIANI, 2013). Os programas de reabilitação cardíaca possuem uma abordagem multidisciplinar com a participação de profissionais, como médicos, enfermeiros nutricionistas, psicólogos, ou diretamente focados no exercício físico, tendo na maioria das vezes o fisioterapeuta como o profissional de escolha (ACHTTIEN et al., 2013).

Os protocolos de reabilitação cardíaca foram desenvolvidos com o propósito de trazer esses pacientes de volta às suas atividades diárias habituais, com ênfase na prática do exercício físico, acompanhada por ações educacionais voltadas para mudanças no estilo de vida. Atualmente, as novas técnicas terapêuticas permitem que a maioria dos pacientes tenha alta hospitalar precocemente após infarto, sem perder a capacidade funcional (MORAES et al., 2005; MACHADO, 2013).

Atualmente, as indicações são mais amplas e as contraindicações podem ser temporárias. Até mesmo indivíduos com função ventricular comprometida podem ser beneficiados com o treinamento físico na reabilitação cardíaca. As indicações principais na insuficiência coronariana são: pacientes pós-IAM não complicados, infartados após cirurgia de RM, infartados após angioplastia coronária (ATC), angina estável, pós-IAM complicados por disfunção ventricular e insuficiência cardíaca compensada (PRATALI E REGENGA, 2013).

Ao ser elaborado um programa de reabilitação cardíaca, devem-se considerar a terapêutica adotada para o paciente, as medidas preventivas, os sintomas, as condições psicológicas e sociais, além da orientação educacional para a modificação de hábitos de vida (DAVIES et al., 2010).

A aplicação precoce de exercícios à beira do leito, seja passiva ou ativa, combate e evita as complicações da imobilização prolongada, como redução da capacidade funcional, redução da volemia, redução do rendimento cardíaco, alteração dos reflexos cardíacos, predisposição a tromboembolismo pulmonar, redução da massa muscular, principalmente das fibras tipo I, aumento da depressão e ansiedade (PRATALI E REGENGA, 2013).

Os principais objetivos da reabilitação cardíaca estão em restaurar a capacidade funcional, social e laborativa em pacientes com DAC, prevenir ou reverter o processo aterosclerótico por meio de mudança de hábitos de vida e combate aos fatores de risco, reduzir a morbimortalidade cardiovascular (NERY, 2007). Além disso, os programas de reabilitação devem orientar os pacientes sedentários a desenvolver e manter um estilo de vida ativo e, conseqüentemente, reduzir futuros problemas cardiovasculares (TAYLOR et al., 2004; PRATALI E REGENGA, 2013).

Até pouco tempo, aceitavam-se quatro fases da reabilitação pós-IAM: fase I (período intra-hospitalar), fase II (após a alta hospitalar), fase III (período de condicionamento ou de progressão da intensidade dos exercícios) e fase IV (período de manutenção do condicionamento físico adquirido na fase III). Atualmente, devido a novos conceitos de estratificação de risco e manejo, a reabilitação cardíaca

composta vem sendo denominada fase hospitalar e fase ambulatorial (PRATALI E REGENGA, 2013).

A fase hospitalar é a fase I, fase aguda, período compreendido desde o início do evento coronário até a alta hospitalar, envolvendo a fase II (após o terceiro mês) visando ao aprimoramento máximo possível do condicionamento físico e manutenção do mesmo. Esses períodos podem ser variáveis de acordo com a evolução clínica de cada paciente. O presente estudo se deteve na fase I (hospitalar), período em que se passou a pesquisa (ACHTTIEN et al., 2013).

## **2.4 Reabilitação cardíaca no pós-operatório de revascularização do miocárdio**

A atividade física antes da cirurgia é limitada, muitas vezes devido os sintomas das doenças, e, depois da cirurgia, pelas limitações do estado pós-operatório, o que favorece a ocorrência de complicações pulmonares e tromboembólicas (NERY, 2007). No pós-operatório de cirurgia cardíaca, em função da técnica e da via de acesso, os pacientes apresentam disfunções principalmente ventilatórias restritivas e alvéolocapilares difusionais em função da esternotomia e CEC, podendo levar a complicações como edema agudo de pulmão, atelectasias e pneumonias, prejudicando a evolução clínica e muitas vezes favorecendo o aumento do tempo de internação (REGENGA, 2000; ZANGEROLAMO et al., 2013).

Devido a esses fatores, a reabilitação cardíaca nessa fase possui o objetivo de inibir complicações respiratórias e de imobilização prolongada por meio de estímulo à atividade física, combatendo os fatores de risco e principalmente avaliar a resposta clínica ao aumento progressivo da intensidade de esforço para que possa ser feita a prescrição segura do tipo de atividade que pode ser realizada, com segurança (PRATALI E REGENGA, 2013).

De acordo com as recomendações do ACSM, os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio devem realizar exercícios aeróbicos de três a cinco vezes por semana e de vinte a sessenta minutos para cada sessão, com

a intensidade de 40 a 80% de  $VO_2$  pico. Quanto ao treinamento de força, é sugerida sua execução de duas a três vezes por semana, com a intensidade de 40-50 % da contração voluntária máxima com dez a quinze repetições (CHING et al., 2012).

A atividade física aumenta a capacidade funcional e reduz a demanda de oxigênio pelo miocárdio, diminui a pressão sistólica e diastólica, altera favoravelmente o metabolismo de lipídios e carboidratos. Aumenta o desempenho físico e o limiar da angina em pacientes com DAC sintomáticos e melhora a perfusão miocárdica (GIELEN et al., 2001; NERY, 2007).

Na reabilitação cardíaca de pacientes com DAC, a melhora da perfusão miocárdica tem sido atribuída à mediação do treinamento com exercício físico. A correção da disfunção endotelial coronária favorece a melhora da capacidade vasodilatadora em diferentes leitos vasculares, sendo a disfunção endotelial identificada como um preditor de eventos cardiovasculares. Portanto sua reversão parcial pode ser o mecanismo mais provável do treinamento físico para reduzir a morbimortalidade em pacientes com DAC (LINKE et al., 2006).

## **2.5 Prescrição de exercício na reabilitação cardíaca**

### **2.5.1 Avaliação física e respiratória**

A avaliação de um paciente cardiopata deve ser simples e rápida, inicialmente contendo a história pregressa abordando os fatores de risco como história familiar de doenças coronarianas, diabetes mellitus, obesidade mórbida, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, insuficiência renal, acidente vascular cerebral, doença obstrutiva crônica, idade, sexo e cirurgias prévias (UMEDA, 2005; PULZ et al., 2006; FERREIRA et al., 2012).

No exame físico é importante realizar a avaliação musculoesquelética, identificando a força muscular, deformidades, limitações articulares e de marcha. Deve-se também avaliar o aparelho respiratório, observando a presença de dispneia, tosse, dor torácica e cianose. A ausculta e a oximetria de pulso devem ser

realizadas verificando a necessidade de oxigênio (GARDENGHI E DIAS, 2007; GONÇALVES et al., 2012 ).

A Fisioterapia tem um importante papel na reabilitação do paciente cardiopata, sua atuação vai desde a fase pré-operatória de cirurgia cardíaca. É responsável em coletar informações pregressas importantes, avaliar a funcionalidade e orientar sobre os procedimentos a serem realizados, objetivando a prevenção de complicações no pós-operatório e melhora da capacidade cardiorrespiratória, favorecendo a recuperação precoce do paciente (CAVENAGHI, et al., 2011).

Alguns dos recursos muito utilizados para avaliação respiratória são a espirometria e manovacuometria, onde avaliam os volumes e capacidades pulmonares, distúrbios respiratórios e força muscular, respectivamente (GARBOSSA et al., 2009). Um estudo realizado por MORSCH et al. (2009) avaliou o perfil ventilatório de pacientes submetidos a cirurgia eletiva de RM utilizando a espirometria e manovacuometria para avaliar os volumes, capacidades pulmonares e força muscular ventilatória (FMV), bem como a presença de distúrbios respiratórios, e verificou que pacientes submetidos a cirurgia de RM apresentam redução importante nos volumes e capacidades pulmonares assim como na FMV no período pós-operatório. Tal comprovação demonstra a necessidade da atuação fisioterapêutica sobre pacientes que necessitam de cirurgia cardíaca (CAVENAGHI et al., 2011).

### 2.5.2 Teste de esforço

Em relação aos vários testes de esforço, podemos citar a ergometria e a ergoespirometria que têm como objetivo submeter o paciente a um estresse físico programado com a finalidade de avaliar a resposta clínica, o estado hemodinâmico, eletrocardiográfico e metabólico ao esforço, além de ser útil na prescrição de exercícios personalizados e na posterior avaliação dessa intervenção terapêutica. Apesar do teste de esforço ser seguro, é importante que se leve em consideração fatores de risco como angina instável e infarto agudo do miocárdio, averiguando o

custo-benefício na realização do teste (NEGRÃO et al., 2006; GARDENGHI E DIAS, 2007).

Embora o teste de esteira esteja sendo o mais utilizado para avaliação da capacidade funcional em relação ao exercício, foi visto que adultos mais velhos e idosos mostravam dificuldades na sua realização, então foram criadas alternativas baseadas em caminhadas servindo como um melhor reflexo das atividades diárias e sendo mais práticas para avaliar a capacidade funcional em adultos e idosos (FLEG et al., 2000; GILL et al., 2000; YAZDANYAR et al., 2014).

Um desses testes é o teste de caminhada de seis minutos (TC6M), que tem sido amplamente utilizado para avaliação clínica. Várias equações de referência para a previsão da distância percorrida no TC6M estão disponíveis nos estudos (DOURADO, 2011).

O TC6M é bastante aplicado em pacientes com doenças cardiorrespiratórias e é derivado da adaptação do teste de corrida de 12 minutos de Cooper. Esse teste tinha como objetivo avaliar o condicionamento físico de soldados das forças armadas americanas. O teste consistia em correr a maior distância possível em 12 minutos (COOPER, 1997; DOURADO, 2011).

O teste de Cooper sofreu modificação na década de 70, quando Mcgavin e colaboradores avaliaram a tolerância de pacientes com bronquite crônica ao exercício. O teste de caminhada de 12 minutos foi adaptado para distâncias mais curtas de dois e seis minutos devido à condição clínica dos pacientes (MCGAVIN et al., 1978; MACHADO, 2013).

Identificou-se que o tempo de dois minutos não era muito adequado, principalmente para pacientes menos debilitados. Dessa forma, o TC6M se tornou o mais adequado e conhecido entre os testes com tempo cronometrado (SINGH, 2007; DOURADO, 2011).

O TC6M nos dias de hoje vem sendo utilizado como um método simples e eficiente para avaliar diretamente a funcionalidade dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Durante a realização do teste, os pacientes são instruídos a caminhar o mais rápido que puderem sem correr por um corredor que varia de 20 a

50 m, sendo o mais utilizado o de 30m em seis minutos e essa distância percorrida reflete sua capacidade física (MORSCH et al., 2009; FAGGIANO et al., 2004; MACHADO, 2013).

A variabilidade do TC6M em indivíduos saudáveis é geralmente explicada por atributos demográficos e antropométricos. As equações desenvolvidas em populações de outros países não são adequadas para a população brasileira. As equações desenvolvidas no Brasil são, provavelmente, as mais indicadas para interpretar o desempenho no TC6M dos pacientes com doenças crônicas que afetam a capacidade para realizar exercícios (IWAMA et al., 2009; PRIESNITZ et al., 2009; DOURADO, 2011).

Esse teste foi originalmente desenvolvido para avaliar a capacidade funcional e a efetividade de tratamentos e estabelecer prognósticos em pacientes com doenças cardiorrespiratórias (ATS STATEMENT, 2002). A intolerância ao exercício apresentada por esses pacientes é devido às disfunções do sistema cardiorrespiratório e musculoesqueléticas. Recentemente vêm sendo realizados estudos que validam o teste em diversas populações, incluindo pacientes com fibromialgia, entre outros (CACCIATORE, 2012).

Os pesquisadores relatam que a distância  $\geq 300$  m percorrida no TC6M é um preditor de aumento da sobrevida em cinco anos de acompanhamento de pacientes idosos submetidos à cirurgia cardíaca, demonstrando ser uma medida válida e confiável para avaliar a capacidade funcional (CACCIATORE, 2012; YAZDANYAR et al., 2014). A capacidade ou incapacidade de realizar o TC6M em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em descarga pré-hospitalar vêm sendo usadas como um preditor de risco de complicações e mortalidade pós-operatórias (DE FEO et al., 2011; LA ROVERE, et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2014).

### 2.5.3 Testes para detectar a capacidade do exercício prescrito

Alguns testes são realizados com a finalidade de determinar a capacidade de exercício a ser utilizada no programa de treinamento do paciente. O teste



incremental de membros superiores é um exemplo deles: basicamente é feito com a elevação de pesos, realizando um movimento de flexão de ombro de noventa graus por um membro dominante por um tempo determinado, seguido de um período de descanso (PEREIRA et al, 2003).

A carga inicial deve ser de 0,5 kg, devendo ser aumentada progressivamente a cada nova série de repetições. O limite de tolerância para determinar a carga a ser utilizada no treinamento será a incapacidade do paciente em realizar o movimento de forma coordenada ou a impossibilidade física de finalizar a sequência do movimento dentro do limite de tempo estabelecido. A carga que o paciente conseguiu suportar na última sequência completa de repetições deverá ser a escolhida para o treinamento (PEREIRA et al., 2003).

É necessário o conhecimento das contraindicações ao teste de esforço físico pelo profissional responsável e as relativas podem ser ignoradas, desde que os benefícios superem os riscos e quando o teste é realizado sob supervisão médica (SAMORA E VERSIANI, 2013). Podem ser citadas como algumas contraindicações absolutas e relativas:

#### **a) Absolutas**

- Infarto agudo do miocárdio (IAM) recente (dentro de 2 dias);
- Angina instável;
- Arritmias cardíacas instáveis com comprometimento hemodinâmico;
- Estenose aórtica sintomática grave;
- Miocardite ou pericardite aguda;
- Aneurisma dissecante da aorta;
- Infecções agudas;
- Edema pulmonar;
- Insuficiência respiratória aguda e SpO<sub>2</sub> de repouso <85%.

#### **b) Relativas**

- Estenose de coronária esquerda principal;
- Anormalidades eletrolíticas;

- Hipertensão arterial grave: PAS >200 mmHg e/ou PAD >110 mmHg em repouso;
- Cardiomiopatia hipertrófica;
- Bloqueio atrioventricular (BAV) de grau elevado;
- Aneurisma ventricular;
- Doença metabólica descompensada;
- Doença infecciosa crônica.

#### 2.5.4 Exercício no paciente cardiopata

O exercício físico é amplamente utilizado no paciente cardiopata. São bem descritos nos estudos o uso e os efeitos benéficos do treinamento aeróbico, seus riscos e limitações, destacando mais os estímulos ao desenvolvimento do *endurance* do que o aumento da força muscular. Anteriormente, a prescrição de exercícios resistidos era contraindicada, porém nos dias de hoje, visando a uma intervenção mais completa, o ideal é que a prescrição inclua exercícios resistidos associados ao treinamento físico aeróbico (TARANTO 2007; MARZOLINI et al., 2008; GONÇALVES et al., 2012).

No treinamento aeróbico frequentemente nota-se melhora na capacidade funcional do indivíduo sem apresentar repercussões cardíacas. Os resultados comumente apresentados no treinamento de pacientes cardiopatas são: melhora no metabolismo aeróbico, regulação autonômica, perfusão periférica, inflamação do endotélio, ventilação pulmonar e melhoria na qualidade de vida, diminuindo as readmissões hospitalares e a mortalidade (ADSETT E MULLINS, 2010).

O efeito do treinamento aeróbico na função pulmonar é principalmente melhorar o volume minuto e a capacidade oxidativa, diminuindo a possibilidade de retenção de CO<sub>2</sub>, resistência vascular pulmonar e conseqüentemente percepção de dispneia. Um recente estudo relata que o treinamento aeróbico também demonstra resultados positivos na apneia do sono (YAMAMOTO et al., 2007; TJONNA et al., 2007; ADSETT E MULLINS, 2010).

Em suma, o indivíduo submetido ao treinamento aeróbico aumenta o volume sistólico máximo, o débito cardíaco máximo e a tolerância à acidose muscular, permitindo atingir um consumo máximo de  $O_2$  ( $VO_2$ ) mais elevado. Com o treinamento aeróbico, o aumento do limiar anaeróbico pode ser proporcionalmente maior que os aumentos obtidos do  $VO_2$  máximo, caracterizando um aumento da tolerância ao exercício submáximo. Essas adaptações permitem ao indivíduo treinado suportar cargas submáximas maiores por mais tempo, retardando o desenvolvimento de acidose e fadiga (FROELICHER E MYERS, 2000; PESCATELLO et al., 2004; MORAES et al., 2005; MACHADO, 2013).

### 2.5.5 Treinamento resistido

Atualmente, o aumento no número de pesquisas publicadas reforça o papel do treinamento de força como uma importante conduta complementar para profilaxia e tratamento das doenças crônico-degenerativas para todas as populações (ROCHA et al., 2013).

É possível definir força como a capacidade de produzir uma tensão intramuscular, podendo se manifestar de forma estática, sem deslocamento nem movimento aparente, como oposição a uma resistência ou de forma bem dinâmica - neste caso com encurtamento (ações concêntricas) ou alongamento dos músculos (ações excêntricas) (BIRD et al., 2005).

Para a manutenção de uma boa capacidade funcional e qualidade de vida é fundamental para a saúde a força muscular. Ela pode ser preservada ou aumentada através de exercícios contra sobrecargas progressivas. Nos últimos anos, o treinamento complementar de força passou a fazer parte dos programas de reabilitação cardíaca, ajudando a melhorar a *endurance* muscular, a função cardiovascular, o metabolismo, os fatores de risco coronariano e a qualidade de vida como um todo (MORAES et al., 2005; ROCHA et al., 2013).

Quando não são submetidos a treinamento de força (TF) esses pacientes desenvolvem diminuição do metabolismo, massa e força muscular. Apresentam altas

prevalências de fatores de risco cardiovasculares, isso leva a diminuição da independência funcional para realização de atividades diárias e altos índices de mortalidade (VINCENT E VINCENT, 2006; WILLIAMS et al., 2007; GONÇALVES et al., 2012).

A fraqueza muscular em pacientes cardiopatas decorre da inatividade física, particularmente nos pacientes com insuficiência cardíaca, pois a maioria desenvolve atrofia muscular, sendo essa uma das características que compõem o estado patológico do sistema musculoesquelético em consequência da cardiopatia (CONRAADS et al., 2008). Esse relato reforça a importância da prática do exercício resistido, uma vez que a força muscular é uma aptidão física treinável e um fator importante para a execução das atividades de vida diária e profissionais (TARANTO, 2007; GONÇALVES et al., 2012).

O exercício resistido em cardiopatas favorece o aumento da massa muscular, promovendo um melhor condicionamento aeróbico, o aumento da densidade mineral óssea, o controle da hipertensão arterial e a manutenção do peso corporal magro, prevenindo osteoporose, reduzindo o risco de diabetes mellitus, sendo recomendado atualmente visando a uma intervenção mais abrangente nesse tipo de paciente (WILLIAMS et al., 2007; GONÇALVES et al., 2012; ROCHA et al., 2013).

O estudo publicado por ADAMS et al. (2006) relata que pacientes após evento cardíaco recebem orientações de médicos que causam restrições excessivas e limitantes à prática de exercício resistido, o que aumenta nesses pacientes a insegurança e a falta de motivação para o retorno às atividades rotineiras, impedindo o indivíduo de retornar de forma segura a executar suas atividades de vida diária e profissionais, pois força e resistência muscular muitas vezes são o que garantem esse retorno seguro.

As pesquisas publicadas afirmam que desde a primeira recomendação da AHA e ACSM para o treinamento resistido, em 2000, essa modalidade de exercício tornou-se ainda mais aceita e utilizada em programas de exercícios para pessoas com e sem doenças cardiovasculares e os artigos de revisão selecionados e o capítulo do livro da ACSM justificam a prática do treinamento resistido de maneira

segura e eficaz para cardiopatas (MORAES et al., 2005; VINCENT E VINCENT, 2006; TARANTO, 2007).

A Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardíaca e a ACSM desde as suas primeiras recomendações relatam que a força muscular é fundamental para a saúde, para a manutenção da capacidade funcional, mantendo uma qualidade de vida satisfatória. Dessa forma, o treinamento de força vem sendo incluído em programas de reabilitação cardíaca, favorecendo melhora da força e resistência muscular, metabolismo, função cardiovascular devido ao aumento do consumo máximo de oxigênio, melhorando o débito cardíaco e diminuindo a percepção de esforço durante a atividade física (MORAES et al., 2005; TARANTO, 2007; MACHADO, 2013).

O treinamento de força apresenta dificuldades em encontrar um consenso quanto às características de prescrição do exercício, mesmo sendo consideradas como seguras aos cardiopatas visando o ganho de força, através da determinação dos valores da carga de intensidade e volume de trabalho, períodos de recuperação, frequência, duração e sobrecarga do exercício (GONÇALVES et al., 2012; ROCHA et al., 2013).

O estudo do ACSM caracteriza o exercício resistido, quando for realizado com carga entre 50% a 100% da carga máxima atingida no teste de repetição máxima (1RM). Entretanto estudos recentes mostram que o exercício resistido realizado em intensidades menores que 50% 1RM com restrição de fluxo sanguíneo (RFS) tem se mostrado eficiente em promover modificações morfológicas e fisiológicas semelhantes aos exercícios com intensidades mais elevadas sem RFS. Para pacientes cardiopatas, recomendam-se de 8 a 10 tipos diferentes de exercícios, que envolvam os principais grupos musculares e uma série de 10 a 15 repetições, sempre respeitando os valores de 11 a 13 na escala de Borg (TARANTO, 2007; POTON E POLITO, 2014).

A execução dos exercícios, assim como o ritmo das repetições, deverá ser controlada para que sejam lentos, e a manobra de Valsalva deve ser evitada. É sugerido no início da atividade o uso de halteres leves com carga entre 990 g a

2.270 g para membros superiores e de 2.270 g a 4.500 g para membros inferiores (TARANTO, 2007).

Um estudo realizado por LAMOTTE et al. (2005) sugere que o treinamento resistido para cardiopatas deve ser iniciado a partir de 2 a 3 séries de 8 a 10 repetições com pesos correspondentes a 30%-40% de uma repetição máxima (1RM), o que deve aumentar a autoconfiança dos pacientes no treinamento, e que a sobrecarga seja aumentada de maneira progressiva e gradual, preferencialmente aumentando o percentual da intensidade de carga e o número de séries, em vez do número de repetições, até alcançar o máximo de 70% da força de contração voluntária máxima previamente avaliada.

As recomendações da Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular e o estudo de VICENT E VICENT (2006) corroboram ao definir que a sobrecarga do esforço deve ser aplicada a partir da evolução do peso do componente estático, de maneira gradual e progressiva. Quanto à maneira como deve ser realizado o incremento, a Diretriz sugere aumentar pelo percentual da carga máxima obtida no teste prévio e apresenta limite de intensidade entre 50-60% 1RM; já a revisão sugere aumentos de 1 a 3 kg por semana, controlados a partir dos valores limites determinados na escala de Borg, ou dos valores de duplo produto cardíaco (MORAES et al., 2005).

O estudo de VOLAKLIS E SAVVAS (2005) recomenda que o treinamento com 8-10 repetições deve ser realizado em torno de 60 segundos de execução, lentamente seguido por um período de recuperação adequado, na proporção de 1:2, com intensidade geralmente na faixa de 50-60% 1RM. E pacientes com menor tolerância ao esforço podem realizar os exercícios de resistência de forma segmentar, por meio de pequenos pesos livres (0,5 a 3 kg) ou cordas elásticas (GONÇALVES et al., 2012).

A inclusão do treinamento resistido vem sendo realizada como atividade rotineira em programa de exercício terapêutico, visto que essa modalidade mostra-se segura e eficiente para pacientes com IC na promoção de ganho de força e capacidade funcional, bem como melhora do comportamento hemodinâmico (BENTON, 2005; PONTON E POLITO, 2014).

A aplicação do treinamento com exercício de força dinâmica, realizada de forma isolada ou em combinação com exercícios aeróbicos, é segura e induz adaptações histoquímicas, metabólicas e funcionais na musculatura esquelética que contribuem para neutralizar o estado de atrofia muscular periférica e melhorar a força muscular, influenciando de forma positiva na qualidade de vida desses pacientes (VOLAKLIS E SAVVAS, 2005; GONÇALVES et al., 2012).

No estudo de VOLAKLIS et al. (2006), após três meses de cessação do programa ocorreram perdas significativas desses ganhos, indicando que pacientes com DAC devem realizar continuamente exercícios físicos ao longo da vida, a fim de melhorar e/ou manter a função cardiovascular e força muscular e, conseqüentemente, sua capacidade funcional e qualidade de vida (GONÇALVES et al., 2012).

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Geral**

- Avaliar o efeito do exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio.

### **3.2 Específicos**

- Averiguar os efeitos da prática precoce de exercícios resistidos na função pulmonar de pacientes em pós-operatório de revascularização do miocárdio;
- Verificar se o exercício resistido precoce interfere na capacidade funcional destes pacientes;
- Identificar a segurança e viabilidade da realização de exercício resistido nesta população;
- Verificar se a prática precoce do exercício resistido interfere no tempo de internação hospitalar.



## **4 MATERIAL E MÉTODO**

### **4.1 Tipo de estudo**

O estudo realizado é um ensaio clínico controlado randomizado.

### **4.2 Local da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida no Serviço de Cirurgia Cardíaca do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão, Unidade Presidente Dutra (HUPD), em São Luís – MA.

### **4.3 Definição da amostra**

A população do estudo é não-probabilística, constituída por pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio e admitidos na UTI Cardiovascular do HUPD no período de agosto de 2013 a maio de 2014.

#### **a) Critérios de inclusão e não inclusão**

Foram incluídos todos os pacientes maiores de 18 anos submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica no período citado, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

Não foram incluídos na pesquisa pacientes com doença pulmonar pré-existente, sequelas neurológicas, doenças neuromusculares, submetidos a cirurgias de emergência e/ou associadas a outros procedimentos cirúrgicos ou sem a utilização de circulação extracorpórea e aqueles que não concordaram em participar do estudo.

## b) Critérios de exclusão

- Necessidade de ventilação mecânica não invasiva por tempo superior a 4 horas de forma contínua ou intermitente;
- Necessidade de ventilação mecânica por mais de 24 h;
- Reintervenção cirúrgica no pós-operatório imediato;
- Óbito peri-operatório;
- Não realizarem atendimento por duas vezes consecutivas;

## 4.4 Avaliação dos pacientes

No primeiro momento, ainda no período pré-operatório, os pacientes que aceitaram participar receberam informações e explicações sobre a pesquisa e assinaram o TCLE. Posteriormente, foi realizada a avaliação pré-operatória, onde constaram os seguintes itens:

a) *Identificação*: dados sócio-demográficos (gênero, procedência, ocupação, escolaridade, renda), dados antropométricos (peso, altura e Índice de Massa Corporal [IMC]), diagnóstico clínico e antecedentes pessoais (APÊNDICE B);

b) *Espirometria*: foi utilizado o espirômetro Microlab (Cardinal Health, Dublin – Ohio, Estados Unidos) para medidas de função pulmonar e analisadas as variáveis capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), coeficiente expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1/CVF$  [%]) e pico de fluxo expiratório (PFE). A técnica foi realizada até serem obtidos os valores de pelo menos três manobras sem fuga aérea detectada pelo aparelho e o mesmo escolheu a curva com o melhor desempenho. Foram medidos os valores absolutos e calculados os percentuais relativos aos preditos para sexo, altura e idade registrados na memória do aparelho. Esta avaliação também seguiu os critérios estabelecidos pelas Diretrizes para Testes de Função Pulmonar (PEREIRA E NEDER, 2002);

c) *Teste de caminhada de 6 minutos (TC6M)*: foi utilizado para avaliação da capacidade funcional, baseado nas normas estabelecidas pela American Thoracic Association (ATS , 2002). Dessa forma, o paciente foi instruído a caminhar por um corredor de 30m por um período de seis minutos com ritmo próprio e rápido, porém sem correr, permanecendo o avaliador caminhando ao lado do paciente. Para avaliação foi utilizado o cronômetro digital (cronômetro digital 8902-34 PRETO – Herweg, Timbó - SC, Brasil) para acompanhamento do tempo. Antes e após o teste foi aferida a pressão arterial do paciente por meio do esfigmomanômetro adulto digital (Monitor de pressão arterial de pulso Panasonic EW-BW30S, São Paulo-SP, Brasil). Durante o teste o paciente utilizou o oxímetro digital (Oxímetro Acc U Rate, Estados Unidos) para monitorização da frequência cardíaca e saturação de oxigênio realizada em cada minuto do teste; uma cadeira de rodas foi utilizada na necessidade de descanso e escala de Borg impressa que é uma escala criada pelo fisiologista sueco Gunnar Borg para a classificação da percepção subjetiva do esforço. Numa escala numérica de 0 a 10 readaptada da original que ia de 0 a 20, o indivíduo utiliza a escala para apontar sua própria percepção de esforço. A escala não invalida os outros métodos conhecidos sendo mais um para somar à segurança da prática da atividade física (ANEXO A) (BORG, 1982).

A equação utilizada para o cálculo do valor predito da distância percorrida foi baseada no estudo de IWAMA et al. (2009), onde foi elaborada a equação de referência  $TC6M = 622,461 - (1,846 \times \text{idade anos}) + (61,503 \times \text{gênero homem} = 1; \text{mulher} = 0)$  para a previsão da distância percorrida no TC6M na população brasileira.

d) *Euroescore II*: os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio foram avaliados com o objetivo de obter a mortalidade operatória prevista no pré-operatório. Durante a avaliação pré-operatória foi preenchida a ficha do escore com dados pertencentes ao prontuário e exames laboratoriais e de imagem do paciente. Os valores foram classificados em Risco Baixo (0,17 - 0,80), Médio (0,81 - 1,22) Médio Alto (1,23 - 2,02) Alto (2,03 - 4,11) e Muito Alto (4,14 - 47,60) (ROQUES, 2003; LISBOA et al., 2014).

Os dados obtidos foram registrados em instrumento específico elaborado para o estudo (APÊNDICE B). Foram incluídas, neste mesmo instrumento, informações sobre os períodos intra e pós-operatório. Após a avaliação pré-operatória, os pacientes foram randomizados, por meio de sorteio simples, em dois grupos: Controle, dos que receberam atendimento fisioterapêutico convencional e Intervenção, dos que receberam exercícios resistidos associados a padrões respiratórios.

Após alta da UTI, o paciente foi submetido a uma nova avaliação de espirometria e teste de caminhada de seis minutos para acompanhamento.

#### **4.5 Tratamentos propostos**

Os pacientes dos dois grupos foram submetidos à intervenção fisioterapêutica duas vezes ao dia na UTI e uma vez ao dia na enfermaria, com duração de 30 minutos, desde o pós-operatório imediato após a extubação até a alta hospitalar. O atendimento fisioterapêutico convencional apresentou o protocolo descrito a seguir:

## a) Fisioterapia convencional

	<b>GRUPO CONTROLE</b>
<b>PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO (POI)</b>	– Desmame da ventilação mecânica (VM), técnicas para remoção de secreção brônquica (TRSB), aspiração endotraqueal e extubação em até 24 horas após a admissão na UTI;
<b>1º PÓS-OPERATÓRIO</b>	– Orientações: postura, inspiração profunda, proteção do tórax, estímulo ao retorno das atividades funcionais, aumento do tempo de sedestação na cama, tosse; – Técnicas de reexpansão pulmonar: padrão diafragmático associado aos MMSS (três séries de 10 repetições); exercícios respiratórios em dois tempos (uma série de 10 repetições); – Exercícios ativo-livres de punhos e tornozelos (três séries de 10 repetições, para cada articulação) e ativo-assistidos de ombros, cotovelos, quadris e joelhos, associados à respiração profunda (três séries de 10 repetições, para cada articulação); – Oxigenoterapia, quando necessário.
<b>2º PÓS-OPERATÓRIO</b>	– Manutenção do protocolo do 1º PO.
<b>3º PÓS-OPERATÓRIO</b>	– Manutenção do protocolo do 1º PO, com substituição dos exercícios ativo-assistidos por ativo-livres, incluindo se possível deambulação em superfície plana por cinco minutos.
<b>4º PÓS-OPERATÓRIO</b>	– Manutenção do protocolo do 1º PO, incluindo se possível deambulação em superfície plana por 10 minutos.
<b>5º PÓS-OPERATÓRIO ATÉ ALTA HOSPITALAR</b>	– Manutenção do protocolo do 1º PO, incluindo deambulação em superfície plana por 10 minutos e subir e descer um andar por rampa.

Segue as ilustrações dos atendimentos de Fisioterapia convencional (APÊNDICE C).

Antes de iniciar o protocolo com exercício resistido o paciente do grupo intervenção, foi submetido a um teste de esforço para mensurar a carga a ser utilizada durante a intervenção fisioterapêutica. Um teste de resistência foi realizado com halteres de 0,5 kg inicialmente (uma série de 10 repetições para flexão de cotovelo) e com caneleira 1kg inicialmente (uma série de 10 repetições para extensão do joelho) a sensação subjetiva de esforço foi avaliada pela Escala de Borg. A carga estabelecida inicialmente poderia sofrer alterações, progredindo ou regredindo conforme aceitação do paciente. O atendimento fisioterapêutico com exercício resistido apresentou o protocolo descrito a seguir:

### b) Exercícios resistidos

	<b>GRUPO INTERVENÇÃO</b>
<b>PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO (POI)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desmame da ventilação mecânica (VM), técnicas para remoção de secreção brônquica (TRSB), aspiração endotraqueal e extubação em até 24 horas após a admissão na UTI;</li> </ul>
<b>1º PÓS-OPERATÓRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Orientações: postura, inspiração profunda, proteção do tórax, estímulo ao retorno das atividades funcionais, aumento do tempo de permanência em sedestação na cama, tosse;</li> <li>– Treinamento resistido da musculatura anterior dos membros superiores, onde foi feito um teste de resistência com halteres de 0,5 kg inicialmente (uma série de 10 repetições para flexão de cotovelo) e avaliação pela Escala de Borg, progredindo ou regredindo conforme aceitação pelo paciente. Após definida a carga, foi realizado o exercício (três séries de 10 repetições para bíceps e tríceps braquial);</li> <li>– Treinamento resistido da musculatura anterior dos membros inferiores, onde também foi feito um teste de resistência com caneleiras de 1,0 kg (uma série de 10 repetições para extensão de joelho) e avaliação pela escala de Borg, progredindo ou regredindo conforme aceitação pelo paciente; da mesma forma, após definição da carga, foi realizado o exercício (três séries de 10 repetições para quadríceps femoral). Foram associados padrões respiratórios três séries de 10 repetições;</li> <li>– Oxigenoterapia, quando necessário.</li> </ul>
<b>2º PÓS-OPERATÓRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Manutenção do protocolo do 1º PO, incluindo, se possível, o treinamento de isquiotibiais (três séries de 10 repetições).</li> </ul>
<b>3º PÓS-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Manutenção do protocolo do 2º PO, incluindo, se possível, o treinamento de tríceps sural (três séries de 10 repetições);</li> </ul>

<b>OPERATÓRIO</b>	– Deambulação em superfície plana por cinco minutos;
<b>4° PÓS-OPERATÓRIO</b>	– Manutenção do protocolo do 3° PO, incluindo deambulação em superfície plana por 10 minutos.
<b>5° PÓS-OPERATÓRIO ATÉ ALTA HOSPITALAR</b>	– Manutenção do protocolo do 4° PO, incluindo deambulação em superfície plana por 10 minutos e subir e descer um andar por rampa.

Segue as ilustrações dos atendimentos de Fisioterapia com exercício resistido em (APÊNDICE D e E).

A aplicabilidade e segurança dos exercícios resistidos foram avaliados pelos seguintes eventos adversos:

- Pressão arterial sistólica após o exercício: < 90 mmHg ou > 180 mmHg;
- Frequência cardíaca (FC) > 120 bpm ou aumento da FC em 20 bpm da basal;
- Queda da saturação de oxigênio para abaixo de 80%;
- Escala de Borg acima de três;
- Angina, síncope ou câimbras nas pernas.

Na UTI, os pacientes permaneceram, durante a realização dos atendimentos, monitorizados quanto à pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória e saturação de oxigênio por meio do monitor multiparamétrico Infinity Delta XL (Dräger Medical, Lübeck, Alemanha). Na unidade de internação cardiológica, antes e após os atendimentos e no 10º minuto do exercício resistido, foi aferida a pressão arterial por meio de esfigmomanômetro digital. Durante todo o atendimento o paciente fez uso de oxímetro digital para monitorização da frequência cardíaca e saturação de oxigênio, sendo, também, considerada a Escala de Borg, com variação de 0 a 10 (BORG, 1982) para mensuração da percepção subjetiva de esforço durante e no final das sessões de fisioterapia em ambos os grupos (ANEXO A).

Uma nova avaliação de espirometria e teste de caminhada de seis minutos foi realizada na alta hospitalar para comparar com as avaliações pré-operatória e alta UTI.

#### **4.6 Análise estatística**

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística por meio do programa Stata/SE 11.1 (Statacorp, College Station, Texas, EUA). Para identificar a normalidade dos grupos foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. As variáveis quantitativas foram expressas por meio de média e desvio-padrão e suas diferenças verificadas empregando-se o teste de Mann-Whitney para variáveis não normais e t-Student para variáveis normais (independentes e pareados). Para as variáveis categóricas foram utilizados o exato de Fisher, teste G com correção de Williams. Para valores espirométricos e TC6 foram aplicados Kruskal Wallis e Pós-teste de Dunn para confirmar. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando  $p < 0,05$ .

#### **4.7 Aspectos éticos**

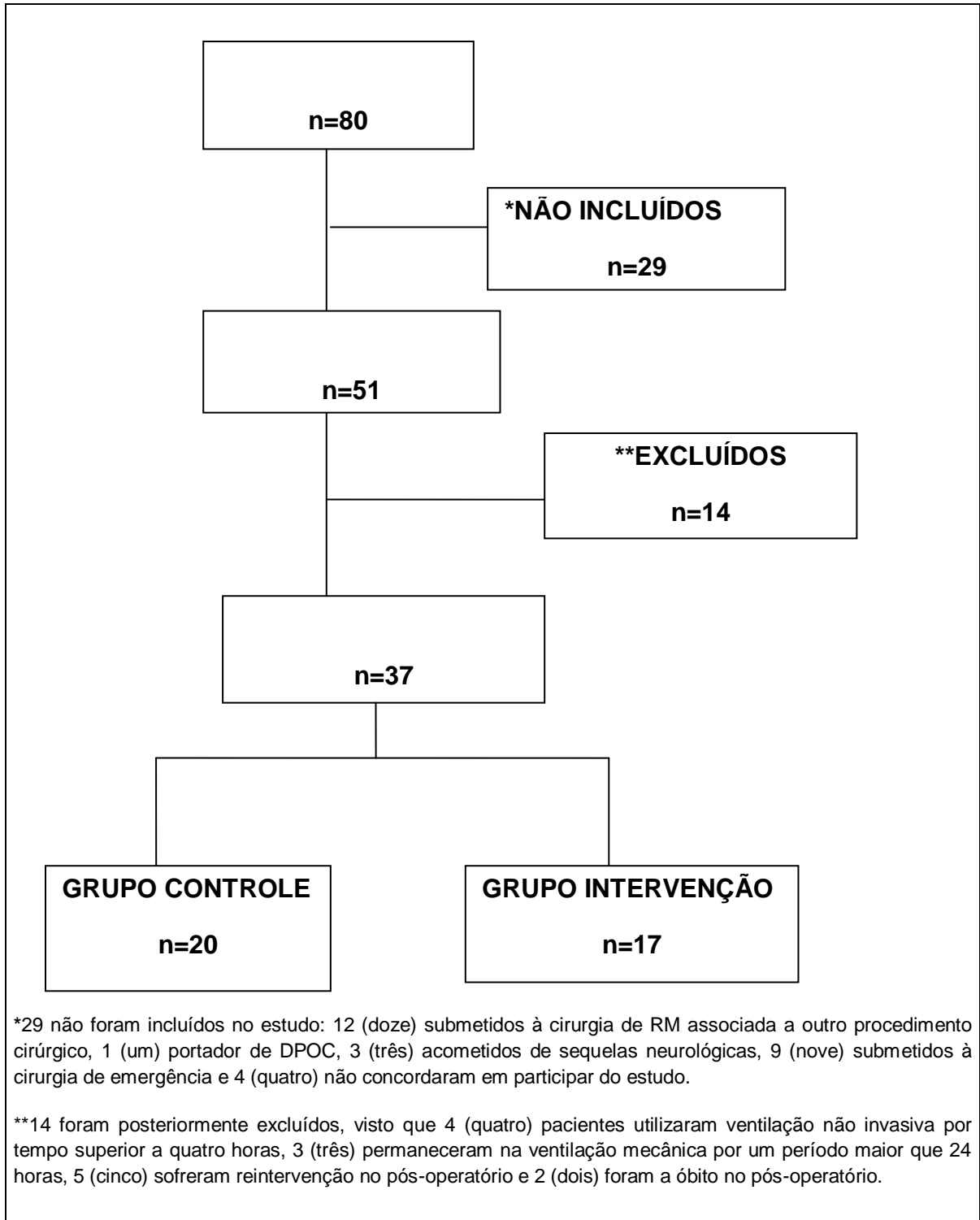
A pesquisa dispõe de parecer consubstanciado aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HUUFMA, Parecer nº 337.227, conforme preconiza a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (ANEXO B).



## 5 RESULTADOS

O período de coleta foi de 10 meses entre agosto de 2013 e maio de 2014. Nesse período, 80 pacientes foram submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Destes, 29 não foram incluídos no estudo: 12 foram submetidos à cirurgia de RM associada a outro procedimento cirúrgico, um por ser portador de DPOC, três ser acometidos de sequelas neurológicas, nove submetidos à cirurgia de emergência e quatro não concordaram em participar do estudo. Dos 51 pacientes selecionados para o estudo, 14 foram posteriormente excluídos, visto que quatro pacientes utilizaram ventilação não invasiva por tempo superior a quatro horas, três permaneceram na ventilação mecânica por um período maior que 24 horas, cinco sofreram reintervenção no pós-operatório e dois foram a óbito no pós-operatório, sendo a mortalidade nesta população igual a 2,5%.

A amostra final, portanto, foi constituída por 37 pacientes, predominantemente do sexo masculino (72,9%), com média de idade igual a  $61,4 \pm 7,4$  anos, índice de massa corporal (IMC) de  $26 \pm 3,3$  kg/m<sup>2</sup> e Euroscore II de  $0,78 \pm 0,2\%$ . Os grupos mostraram-se homogêneos quanto às características demográficas, clínicas e cirúrgicas (Figura 3) e (Tabelas 1 e 2).



**Figura 3** - Composição da amostra e distribuição dos pacientes nos grupos.

**Tabela 1** - Dados clínicos e demográficos por grupo dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

<b>Variáveis</b>	<b>Intervenção (n = 17)</b>	<b>Controle (n = 20)</b>	<b>Total (%)</b>	<b>p</b>
<b>Gênero</b>				0,27 <sup>a</sup>
Masculino	15	12	27 (72,9)	
Feminino	3	7	10 (27,1)	
<b>Faixa etária (anos)</b>	59,9 ± 7	62,6 ± 7,7	61,4 ± 7,4	0,27 <sup>b</sup>
<b>Procedência</b>				0,74 <sup>a</sup>
Capital	7	7	14 (37,9)	
Interior	10	13	23 (62,1)	
<b>Escolaridade</b>				0,20 <sup>c</sup>
Analfabeto	3	4	7 (18,9)	
Ensino Fundamental	7	13	20 (54)	
Ensino Médio	7	3	10 (27,1)	
<b>Renda</b>				0,31 <sup>c</sup>
< 1 SM	3	4	7 (18,9)	
Entre 1 e 2 SM	14	14	28 (75,7)	
Entre 2 e 4 SM	0	2	2 (5,4)	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,4 ± 3,1	25,6 ± 3,5	26 ± 3,3	0,47 <sup>b</sup>
<b>Antecedentes clínicos</b>				
HAS	13	15	28 (75,7)	1,00 <sup>a</sup>
Tabagismo	13	9	22 (59,4)	0,09 <sup>a</sup>
IAM	10	10	20 (54)	0,74 <sup>a</sup>
Diabetes mellitus	6	9	15 (40,5)	0,74 <sup>a</sup>
Dislipidemia	8	7	15 (40,5)	0,51 <sup>a</sup>
<b>EUROSCORE II (%)</b>	0,73 ± 0,18	0,82 ± 0,19	0,78 ± 0,2	0,16 <sup>b</sup>

SM – Salário mínimo; IMC – Índice de Massa Corporal; HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica; IAM - Infarto Agudo do Miocárdio; <sup>a</sup>Teste Exato de Fisher. <sup>b</sup>Teste t de Student. <sup>c</sup>Teste G (correção de Williams).

**Tabela 2** - Dados cirúrgicos por grupo dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

Variáveis	Intervenção (n = 17)	Controle (n = 20)	Média	p
<b>Número de enxertos</b>	2,7 ± 0,9	2,7 ± 0,6	2,7 ± 0,7	0,70 <sup>a</sup>
<b>Número de drenos</b>	2 ± 0,3	2 ± 0,3	2 ± 0,3	1,00 <sup>a</sup>
<b>Tempo de CEC (min)</b>	84,2 ± 35,9	79,7 ± 22,4	81,7 ± 29	0,90 <sup>a</sup>
<b>Tempo de anóxia (min)</b>	59,2 ± 25	56,1 ± 15,9	57,5 ± 20,3	0,64 <sup>b</sup>
<b>Tempo de cirurgia (min)</b>	225,2 ± 44,6	245,2 ± 62,8	235,5 ± 54,8	0,29 <sup>b</sup>

CEC – Circulação Extracorpórea. Dados apresentados como média ± desvio padrão. <sup>a</sup>Teste de Mann-Whitney. <sup>b</sup>Teste t de Student.

A duração da ventilação mecânica e tempo de internação em UTI não apresentaram diferença significativa entre os grupos com média de 14,4 ± 7,3 horas e 3,3 ± 1,2 dias, respectivamente, porém houve diferença significativa entre os grupos no tempo de internação hospitalar (p = 0,03). O grupo que realizou o exercício resistido permaneceu em média 6,3 ± 1,2 dias enquanto o grupo fisioterapia convencional permaneceu 7,6 ± 2,5 dias. Os valores estão descritos na Tabela 3.

**Tabela 3** - Duração da ventilação mecânica, internação na UTI e hospitalar, por grupo, dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

Variáveis	Intervenção (n = 17)	Controle (n = 20)	Média	p
<b>Duração da VM (horas)</b>	14 ± 7,8	14,7 ± 6,9	14,4 ± 7,3	0,57
<b>Internação na UTI (dias)</b>	3,2 ± 1,2	3,5 ± 1,2	3,3 ± 1,2	0,33
<b>Internação hospitalar (dias)</b>	6,3 ± 1,2	7,6 ± 2,5	7 ± 2,1	0,03

VM – ventilação mecânica; UTI – Unidade de Terapia Intensiva. Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste de Mann-Whitney.

Os sinais vitais registrados antes e após a prática do exercício resistido não apresentaram diferença significativa com exceção da frequência respiratória e Índice de Borg. Ambos evidenciaram um aumento significativo ( $p < 0,0001$ ), porém o Índice de Borg não atingiu o limite tolerável de três, classificado como nível moderado de esforço na escala de Borg e a frequência respiratória não ultrapassaram os valores de normalidade, mantendo média de  $19,5 \pm 2,4$  ipm. Seguem abaixo os valores descritos na Tabela 4.

**Tabela 4** - Sinais vitais antes e após a realização de exercícios resistidos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

Variáveis	Antes do atendimento	Após o atendimento	Média	p
Frequência cardíaca (bpm)	$98,6 \pm 16,8$	$100,8 \pm 16,7$	$99,7 \pm 16,7$	$0,42^a$
Pressão arterial sistólica (mmHg)	$139,5 \pm 19$	$143,3 \pm 18,7$	$141,4 \pm 18,9$	$0,17^b$
Pressão arterial diastólica (mmHg)	$76,2 \pm 16,4$	$79 \pm 14,7$	$77,6 \pm 15,6$	$0,28^a$
Saturação de oxigênio (%)	$95,9 \pm 2,4$	$96,6 \pm 2,1$	$96,2 \pm 2,2$	$0,07^b$
Frequência respiratória (ipm)	$18,3 \pm 1,8$	$20,7 \pm 2,3$	$19,5 \pm 2,4$	$< 0,0001^b$
Índice de Borg	$0,4 \pm 1$	$1,9 \pm 2,3$	$1,1 \pm 1,9$	$< 0,0001^b$

bpm – batimentos por minuto; mmHg – milímetros de mercúrio; ipm – incursões por minuto. Dados apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. <sup>a</sup>Teste t de Student. <sup>b</sup>Teste de Mann-Whitney.

Os resultados dos valores espirométricos do grupo controle, submetidos à fisioterapia convencional coletados no pré-operatório, alta UTI e alta hospitalar estão descritos na Tabela 5. Pode-se observar redução significativa ( $p < 0,0001$ ) dos valores de CVF e VEF<sub>1</sub> na avaliação pós-alta UTI.

**Tabela 5** - Valores espirométricos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio incluídos no grupo controle.

	<b>Pré</b>	<b>Alta UTI</b>	<b>Alta hospitalar</b>	<b>p</b>
<b>CVF (%)</b>	81,8 ± 16 <sup>*Δ</sup>	48,7 ± 10 <sup>*</sup>	57,4 ± 13 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub> (%)</b>	89,7 ± 14,8 <sup>*Δ</sup>	52,3 ± 10,5 <sup>*</sup>	61,4 ± 14,5 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (%)</b>	108,2 ± 12,2	109,8 ± 9,7	107,5 ± 9,4	0,50
<b>PFE (%)</b>	62,9 ± 21,8 <sup>*</sup>	44 ± 16,8 <sup>*</sup>	48,5 ± 15,4	0,0105

CVF - capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> – ventilação expiratória final no 1ºsegundo; VEF<sub>1</sub>/CVF – coeficiente expiratório forçado no 1ºsegundo; PFE – pico de fluxo expiratório. Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn). \*p < 0,05 entre pré-operatório e alta da UTI. <sup>Δ</sup>p < 0,05 entre pré-operatório e alta hospitalar.

Os resultados dos valores espirométricos do grupo intervenção submetido ao exercício resistido coletados no pré-operatório, alta UTI e alta hospitalar estão descritos na Tabela 6. Pode-se observar redução significativa (p < 0,0001) dos valores de CVF e VEF<sub>1</sub> assim como no grupo fisioterapia convencional.

**Tabela 6** - Valores espirométricos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio incluídos no grupo intervenção.

	<b>Pré</b>	<b>Alta UTI</b>	<b>Alta hospitalar</b>	<b>p</b>
<b>CVF (%)</b>	77,7 ± 13,3 <sup>*Δ</sup>	40 ± 10,9 <sup>*</sup>	49,7 ± 13,3 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub> (%)</b>	83,9 ± 14,8 <sup>*Δ</sup>	44,2 ± 11,2 <sup>*</sup>	54,2 ± 14,8 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (%)</b>	108,8 ± 8,3	110,7 ± 5,8	110,6 ± 4,9	0,81
<b>PFE (%)</b>	64,9 ± 18,5 <sup>*Δ</sup>	37,7 ± 13 <sup>*</sup>	44,5 ± 14,8 <sup>Δ</sup>	< 0,0001

CVF - capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> – ventilação expiratória final no 1ºsegundo; VEF<sub>1</sub>/CVF – coeficiente expiratório forçado no 1ºsegundo; PFE – pico de fluxo expiratório. Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn). \*p < 0,05 entre pré-operatório e alta da UTI. <sup>Δ</sup>p < 0,05 entre pré-operatório e alta hospitalar.

Os resultados dos valores espirométricos na análise intergrupos coletados no pré-operatório, alta UTI e alta hospitalar estão descritos na Tabela 7. Pode-se

observar redução significativa dos valores de CVF ( $p = 0,01$ ) e VEF<sub>1</sub> ( $p = 0,02$ ) pós-alta UTI em ambos os grupos, apresentando melhora na alta hospitalar.

**Tabela 7** - Análise intergrupos das médias dos valores espirométricos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

	<b>Controle</b>	<b>Intervenção</b>	<b>P</b>
<b>CVF (%)</b>			
Pré-operatório	81,8 ± 16	77,7 ± 13,3	0,41 <sup>a</sup>
Alta da UTI	48,7 ± 10	40 ± 10,9	0,01 <sup>b</sup>
Alta hospitalar	57,4 ± 13	49,7 ± 13,3	0,07 <sup>b</sup>
<b>VEF<sub>1</sub> (%)</b>			
Pré-operatório	89,7 ± 14,8	83,9 ± 14,8	0,23 <sup>a</sup>
Alta da UTI	52,3 ± 10,5	44,2 ± 11,2	0,02 <sup>b</sup>
Alta hospitalar	61,4 ± 14,5	54,2 ± 14,8	0,12 <sup>b</sup>
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (%)</b>			
Pré-operatório	108,2 ± 12,2	108,8 ± 8,3	0,65 <sup>b</sup>
Alta da UTI	109,8 ± 9,7	110,7 ± 5,8	0,72 <sup>a</sup>
Alta hospitalar	107,5 ± 9,4	110,6 ± 4,9	0,20 <sup>b</sup>
<b>PFE (%)</b>			
Pré-operatório	62,9 ± 21,8	64,9 ± 18,5	0,76 <sup>a</sup>
Alta da UTI	44 ± 16,8	37,7 ± 13	0,19 <sup>b</sup>
Alta hospitalar	48,5 ± 15,4	44,5 ± 14,8	0,15 <sup>b</sup>

CVF - capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> – ventilação expiratória final no 1ºsegundo; VEF<sub>1</sub>/CVF – coeficiente expiratório forçado no 1ºsegundo; PFE – pico de fluxo expiratório. Dados apresentados como média ± desvio padrão. <sup>a</sup>Teste t de Student. <sup>b</sup>Teste de Mann-Whitney.

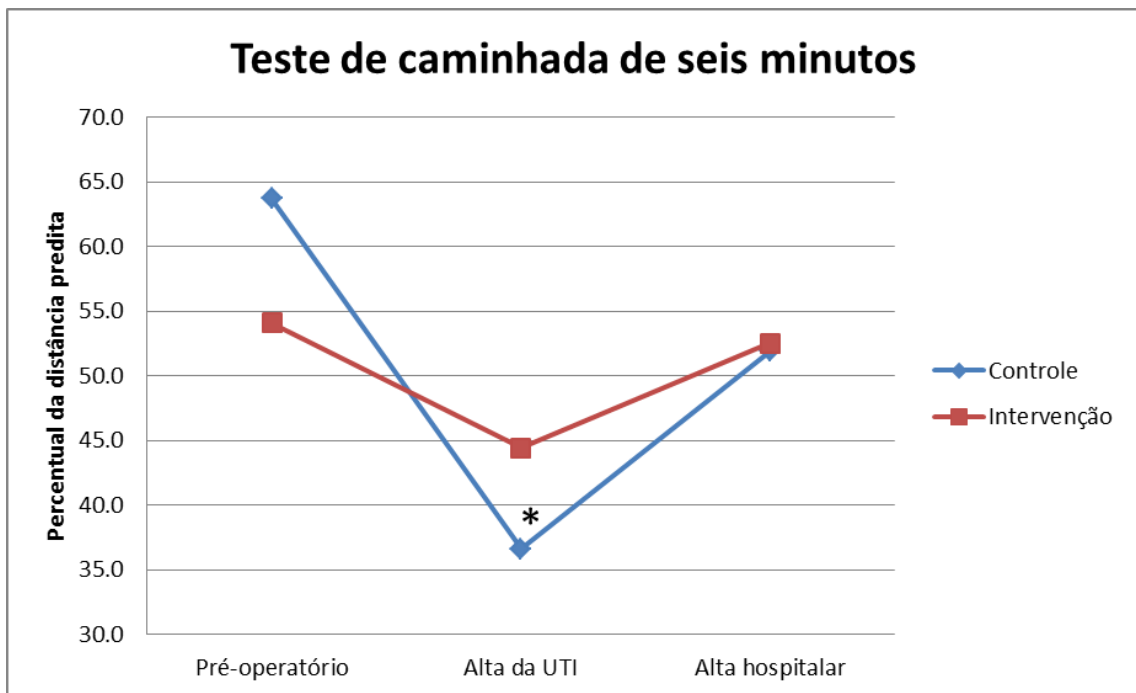
Na análise intragrupos, o grupo controle submetido à fisioterapia convencional apresentou redução significativa ( $p < 0,0001$ ) da distância predita do TC6M quando comparada as avaliações de pré-operatório e alta UTI, obtendo melhora desse valor na alta hospitalar.

O grupo intervenção submetido ao exercício resistido, mesmo tendo demonstrado um desempenho inferior no TC6M na avaliação pré-operatória, conseguiu preservar a distância predita do TC6M entre o pré-operatório e alta hospitalar, não evidenciando nenhuma redução significativa e obtendo melhora dos valores na alta hospitalar. Valores descritos na Tabela 7 e Figura 4.

**Tabela 8** - Análise intra e intergrupos das médias do percentual da distância predita no teste de caminhada de seis minutos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

	Pré	Alta UTI	Alta Hospitalar	p
<b>Controle (%)</b>	63,7 ± 16,4*	36,6 ± 19,6*	51,9 ± 10,6	< 0,0001
<b>Intervenção (%)</b>	54,1 ± 22,7	44,4 ± 31,3	52,5 ± 15,5	0,08
<b>P</b>	0,13	0,56	0,96	-

Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn) para análise intragrupo e teste Mann-Whitney para análise intergrupos. \*p < 0,05 entre pré-operatório e alta da UTI.



Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn). \*p < 0,05 entre pré-operatório e alta da UTI.

**Figura 4** - Percentual da distância predita no teste de caminhada de seis minutos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio no pré-operatório, alta da UTI e alta hospitalar.



## 6 REFERÊNCIAS

ACHTTIEN, R. J. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: a practice guideline. **Neth Heart J**, 2013.

ADAMS, J. et. al. Importance of resistance training for patients after a cardiac event. **Proc (Bayl Univ Med Cent)**, v. 19, n. 3, p. 246-248, 2006.

ADSETT, J.; MULLINS, R. **Evidence Based Guidelines for Exercise and Chronic Heart Failure**. Brisbane: Queensland Health, 2010.

ATS STATEMENT: Guideline For The Six-Minute Walk Test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, p. 111-117, mar. 2002.

BANGALORE, S. et al. Short- and long-term outcomes with drug-eluting and bare-metal coronary stents:a mixed-treatment comparison analysis of 117 762 patient-years of follow-up from randomized trials. **Circulation** 2012;125(23):2873–2891.

BENTON, M. J. Safety and efficacy of resistance training in patients with chronic heart failure: research-based evidence. **Prog Cardiovasc Nurs**, v. 20, n. 1, p. 17-23, 2005.

BIANCARI, F. et al. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass surgery. **Ann ThoracSurg**, v. 93, n. 6, p. 1930-1935, 2012.

BIRD, S. P. et. al. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness. A review of the acute programme variables. **Sports Med**, v. 35, n. 10, p. 841-851, 2005.

BJARNASON-WEHRENS, B. et. al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, n. 11, p. 352-361, 2004.

BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BROWN, R.A. Rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. Report of a WHO expert committee. **World Health Organ Tech Rep Ser**, n. 270, p. 3-46, 1964.

CACCIATORE, F. Six-minute walking test but not ejection fraction predicts mortality in elderly patients undergoing cardiac rehabilitation following coronary artery bypass grafting. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, n. 19. p. 1401-1409, 2012.

CAMENZIND, E. Treatment of in-stent restenosis: Back to the future? **N Engl J Med**, n. 355, p. 2149-2151, 2006.

CAVENAGHI, S. et. al. Fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio **Na Bras Cir Cardiovasc**, v. 26, n. 3, p. 455-461, 2011.

CHING, L. et al. **Exercise Training for Patients After Coronary Artery Bypass Grafting Surgery, Acute Coronary Syndromes**. [S.l.]: Ed. Dr. Mariano Brizzio, 2012.

CONRAADS, V. M. A. Heart failure and cachexia: insights offered from molecular biology. **Front Biosci**, n. 13, p. 325-335, 2008.

COOPER, K. H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation exercise performance. **J. Appl. Sports Sci. Res**, v. 1, p. 1-10, 1997.

CUTLIP, D. et al. **Bypass surgery versus percutaneous intervention in the management of stable angina pectoris**: clinical trials. Disponível em: <<http://www.uptodate.com/contents/bypass-surgery-versus-percutaneous-intervention-in-the-management-of-stable-angina-pectoris-clinical-trials>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

DAVIES, E. J. et al. Exercise based rehabilitation for heart failure. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2, 2010.

DE BRUYNE, B. et al. Fractional flow reserve-guided PCI vs. medical therapy in stable coronary disease. **N Engl J Med**, v. 367, n. 11, p. 991-1001, 2012.

DE FEO, S. et al. The inability to perform a 6 minute walking test after cardio-thoracic surgery is a marker of clinical severity and poor outcome Data I ISYDE 2008 Italian survey. **Int J Cardiol**, v. n.151, p. 115-116, 2011.

DEB, S. et al. Coronary artery bypass graft surgery vs. percutaneous interventions in coronary revascularization: a systematic review. **JAMA**, v. 310, n. 19, p. 2086-2095. 2013.

DÉCOURT, L. V. et al. Reabilitação de coronariopatas por treinamento físico. **Rev Hosp Clin Fac Med**, São Paulo, v. 32, p. 14-20, 1977.

DOURADO, V. Z. Equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em indivíduos saudáveis. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 96, n. 6, jun. 2011.

FAGGIANO, P. et al. The 6 minute walking test in chronic heart failure: indications, interpretation and limitations from a review of the literature. **Eur J Heart Fail**, n. 6, p. 687-691, 2004.

FAVALORO, R. G. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. **Ann Thorac Surg**, n. 5, p. 334-339, 1968.

FERREIRA, L. L. et al. Cardiopulmonary physical therapy in patients with heart disease. **Rev Bras Clin Med**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 127-131, mar./abr. 2012.

FIALHO, P. H. et al. Exercise program and functional capacity in Chagas' heart disease. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 45, n. 2, p. 220-224, mar./abr. 2012.

FLEG, J. L. et al. Assessment of functional capacity in clinical and research applications: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. **Circulation**, n. 13, p. 1591-1597, 2000.

FRANCO, F. G. M; MATOS, L. D. N. J. Exercício físico e perfusão miocárdica. In: NEGRÃO, C.E.; BARRETO, A. C. **Cardiologia do exercício**: do atleta ao cardiopata. São Paulo: Manole, 2005. p. 179-259.

FROELICHER, V. F.; MYERS, J. N. **Exercise and the Heart**. 3. ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000.

GARBOSSA, A. et al. Effects of physiotherapeutic instructions on anxiety of CABG patients. **Na Bras Cir Cardiovasc**, v. 24, n. 3, p. 359-66, 2009.

GARDENGHI, G.; DIAS, F. **Reabilitação Cardiovascular**, v. 13, n. 51, p. 387-392, out./dez. 2007.

GIELEN, S. et al. Exercise training in coronary artery disease and coronary vasomotion. **Circulation**, v. 103, n. 1, 2001.

GILL, T. M. et al. Role of exercise stress testing and safety monitoring for older persons starting an exercise program. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v.3, n.34, p. 2-349, 2000.

GODOY, M. et al. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. **Arq Bras Cardiologia**, v. 69, n. 4, 1997.

GOLDMAN, L.; AUSIELLO, D. **Cecil, tratado de medicina interna**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 2 v.

GOMES, W. J. Tratamento cirúrgico da cardiopatia isquêmica. In: STEFANINI, E et al. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar: cardiologia**. São Paulo: Manole, 2004.

GONÇALVES, Ana Clara Campagnolo Real; PASTRE, Carlos Marcelo; CAMARGO, José Carlos Silva. Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 1, p. 195-205, 2012.

HEAD, S. J. et al. Risk profile and 3-year outcomes from the SYNTAX percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting nested registries. **JACC Cardiovasc Interv**, v. 5, n. 6, p. 618-625, 2012.

HEAD, S. J. et al. The rationale for Heart Team decision-making for patients with stable, complex coronary artery disease. **Eur Heart J**, v. 34, n. 32, p. 2510-2518, 2013.

IWAMA, A. M. et al. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. **Braz J Med Biol Res**, v. 42, n. 11, p. 1080-1085, 2009.

KOUCHOUKOS, N.T. et al. **Kirklin/Barratt-Boyes cardiac surgery: morphology, diagnostic criteria, natural history, techniques, results, and indications**. 3. ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2003. v.3.

LA ROVERE, M. T et al. The 6-minute walking test and all-cause mortality in patients undergoing a post-cardiac surgery rehabilitation program. **Eur J Prev Cardiol**, 2013. [Epub ahead of print].

LAMOTTE, M. et al. The effect of different intensity modalities of resistance training on beat-to-beat blood pressure in cardiac patients. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, v. 12, n. 1, p. 12-17, 2005.

LEGUISAMO, C. P. et al. A efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. **Na Bras Cir Cardiovasc**, v. 20, n. 2, p. 134-141, 2005.

LINKE, A. et al. Exercise and coronary circulation: alterations and adaptations in coronary artery disease. **Prog Cardiovasc Dis**, v. 48, n. 4, p. 270-284, 2006.

LISBOA, L. A. F. et al. EuroSCORE II e a importância de um modelo local, InsCor e o futuro SP-SCORE. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v.29, n.1, p. 1-8. 2014.

LONG, J. et al. Heart Team discussion in managing patients with coronary artery disease: outcome and reproducibility. **Interact. Cardiovasc Thorac Surg**, v. 14, n. 5 p. 594-598, 2012.

MACHADO, M. G. R. **Bases de fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MALLORY, G. H. et al. The speed of healing of myocardial infarction. A study of the pathologic anatomy in seventy-two cases. **Am Heart J**, n. 18, p. 647-671, 1939.

MANDIC, S. et al. Effects of Community-Based Cardiac Rehabilitation on Body Composition and Physical Function in Individuals with Stable Coronary Artery Disease: 1.6-Year Followup. **BioMed Research International**, 2013.

MARZOLINI, S. et al. Aerobic and resistance training in coronary disease: single versus multiple. **Sets Med Sci Sports Exerc**, v. 40, n. 9, p. 1557-1564, 2008.

MCGAVIN, C. R. et al. Dyspnea, disability, and distance walked: comparison of estimates of exercise performance in respiratory disease. **Br Med J**, v. 2, n. 6132, p. 241-243, 1978.

MELLETT, L. H.; BOUSQUET, G. Heart-Healthy Exercise. **Circulation**, v. 127, p. 571-572, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do SUS. **Sistema de informação Hospitalar (SIH)**. Datasus Informações de Saúde. Informações epidemiológicas e morbidade. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: 14 jul. 2014.

MONTALESCOT, G. et al. ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. **Eur Heart J**, v. 34, n. 38, p. 2949-3003, 2013.

MORAES, R. S. et al. Diretriz de reabilitação cardíaca. **Arq Bras Cardiol**, v. 84, n. 5, p. 431-40, 2005.

MORSCH, K. T. et al. Perfil ventilatório dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 24, n. 2, p. 180-187, 2009.

MUELLER, R. L. et al. The history of surgery for ischemic heart disease. **Ann Thorac Surg**, n. 63, p. 869-848, 1997.

NEGRÃO, C. E. et al. *Cardiologia do Exercício: do Atleta ao Cardiopata*. Barueri: Manole, 2006.

NERY, R. M. **Valor prognóstico da atividade física no pós-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Instituto de Cardiologia, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Área de Concentração: Ciências Cardiovascular, Porto Alegre, 2007.

OLIVEIRA, G. U. et al. Determinants of distance walked during the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery at hospital discharge. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, v. 9, n. 95, 2014.

PÊGO-FERNANDES, P. M. et al. Estado atual da cirurgia de revascularização do miocárdio. **Rev Med**, São Paulo, v. 87, n. 2, p. 92-98, abr./jun. 2008.

PEREIRA, C. A. C.; NEDER, J. A. Diretrizes para testes de função pulmonar. **J Pneumol**, v.28, supl. 3, p. 1-238, 2002.

PEREIRA, M. I. R. et al. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima: revisão e novas evidências. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 9, n. 5, p. 325-35, 2003.

PESCATELLO, L. S. et al. American College of Sports. Exercise and hypertension. **Med Science Sport Exerc**, n. 36, p. 533-553, 2004.

PIEPOLI, M. F. et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, n. 17, p. 1-17, 2010.

PINHO, R. A. et al. Doença arterial coronariana, exercício e estresse oxidativo. **Arq Bras Cardiol.**, Brasília, v. 94, n. 4, p. 549-555, 2010.

POTON, R.; POLITO, M. D. Cardiovascular Responses during Resistance Exercise with Blood Flow Restriction. **Rev Bras Cardiol.**, v. 27, n. 2, p. 600-606, 2014.

PRATALI, K. R. L.; REGENGA, M. M. Reabilitação cardíaca precoce no lam. In: MACHADO M.G.R. **Bases de fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p. 427-437.

PRIESNITZ, C. V. et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. **Pediatr Pulmonol**, v. 44, n. 12, p.1174-1179, 2009.

PULZ, C. et. al. **Fisioterapia em cardiologia: aspectos práticos**. São Paulo: Atheneu, 2006, p.15-17.

REGENGA, M. M. **Fisioterapia em cardiologia: da unidade de terapia intensiva à reabilitação**. São Paulo: Roca, 2000.

REGENGA, M. M. **Fisioterapia em cardiologia: da unidade de terapia intensiva à reabilitação**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2011.

RICARDO, D. R.; ARAUJO, C. G. S. Reabilitação cardíaca com ênfase no exercício: uma revisão sistemática. **Na Bras Med Esporte**, v. 12, n. 5, set/out, 2006.

ROCHA, A. C. et al. Influence of the number of sets in cardiovascular and autonomic adjustments to resistance exercise in physically active men. **Rev Bras Med Esporte**, v. 19, n. 5, 2013.

ROCHA, L. A. et al. Diagnóstico de enfermagem em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Na Bras Enfermagem**, v. 59, n. 3, p. 321-326, 2006.

ROLIM, S. M. et. al. Reavaliação de pacientes submetidos à reabilitação cardíaca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA, 29.,1973, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 1973.

ROQUES, F. O Euro SCORE logístico. **Coração Eur J**, v. 24, n. 9, p. 882-883, 2003.

SAMAYOA, L. et al. Sex Differences in Cardiac Rehabilitation Enrollment: A Meta-analysisCardiac . **Canadian Journal of Cardiology**, v. 30, p. 793-800, 2014.

SAMORA, G. R. A.; VERSIANI, L. C. Diretrizes básicas da fisiologia do exercício para avaliação da capacidade funcional. In: MACHADO, M. G. R. **Bases de fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p. 407-426.

SASSERON, A. B. et al. Comparação dos dias de internação hospitalar em pacientes que foram submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem pleurotomia. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 35, n. 3, p. 196-201, 2010.

SINGH, S.J. Walking for the assessment of patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir Mon**, v. 40, n. 1, p. 148-164, 2007.

SMELTZER, S. C.; BARE, B. G. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. v. 1.

SOBOLEV, B. G. et al. The occurrence of adverse events in relation to time after registration for coronary artery bypass surgery: a population based observational study. **J Cardiothorac Surg**, v. 8, p. 74, 2013;

SOUZA, A. G. M. R. et al. **SOCESP - Cardiologia. Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**. São Paulo: Atheneu, 1996.

STOCKER, R.; KEANEY, J. F. J. R. Role of oxidative modifications in atherosclerosis. **Physiol**, v. 84, n. 4, p. 1381-13478, 2004.

TARANTO, G, editor. Modificações na prescrição de exercício para pacientes cardíacos In: Diretrizes do ACSM para os testes de esforços e sua prescrição, **American College of Sports Medicine**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

TAYLOR, R. S. et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta analysis of randomized controlled trials. **AmJ Med**, v. 116, n. 10, p. 682-692, 2004.

TJONNA, A. E. et al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients. **Circulation**, n. 115, p. 3086-3094, 2007.

UMEDA, I. I. K. **Manual de fisioterapia na reabilitação cardiovascular**. Barueri: Manole, 2005.

VELAZQUEZ, E. J. et al. Coronary-artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. **N Engl J Med**, v. 364, n. 17, p. 1607-1616, 2011.

VIANA, P. A. D. C. et al. Exercise neuromuscular postoperative cardiac surger. **Rev DERC**, v. 20, n. 1, p. 18-21, 2014.

VINCENT, K. R.; VINCENT, H.K. Resistance training for individuals with cardiovascular disease. **J Cardiopulm Rehabil**, v. 26, n. 4, p. 207-216, 2006.

VIRMANI, R. et al. Drugeluting stents: caution and concerns for long-term outcome. **Cor Art Dis**, n. 6, p. 313-318, 2004.

VOLAKLIS, K. A. et. al. Physiological alterations to detraining following prolonged combined strength and aerobic training in cardiac patients. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, v. 13, n. 3, p. 375-380, 2006.

VOLASKLIS, A.K.; SAVVAS, P.T. Resistance exercise training.in patients with heart failure. **Sports Med**, v. 35, n. 12, p. 1085-1103, 2005.

WILLIAMS, M. A. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 Update – A scientific statement from the American Heart Association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism. **Circulation**, v. 116, n. 5, p. 572-584, 2007.

WINDECKER, S. et al. ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). **Eur heart J**, p. ehv278, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Cardiovascular diseases. 2010. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>>. Acesso em: 2 Set. 2014.

YAMAMOTO, U. et al. Six Month Aerobic Exercise Training Ameliorates Central Sleep Apnoea in Patients with Chronic Heart Failure. **J Card Fail**, v.13, p.10, p. 825-829, 2007.

YAZDANYAR, A. L.I et al. Heart disease coronary heart disease-specific mortality, and incident Coronary Association Between 6-Minute Walk test and all-cause mortality. **J Aging Health published online**, 2014.

ZANGEROLAMO T. B. et al. Inspirômetro em cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cardiol**, v. 26, n. 3, p.180-185, 2013.

ZOCRATOL, B. R.; MACHADO, M. G. R. Fisioterapia Respiratória no pré-operatório de cirurgia cardíaca. In: MACHADO, M. G. R. **Bases de fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p. 338-361,



## **7 ANEXOS**




## 7.1 Anexo A – Escala de Borg (Percepção Subjetiva de Esforço)

Table 2. The new rating scale constructed as a category scale with ratio properties.  
(5)

0	Nothing at all	
0.5	Very, very weak	(just noticeable)
1	Very weak	
2	Weak	(light)
3	Moderate	
4	Somewhat strong	
5	Strong	(heavy)
6		
7	Very strong	
8		
9		
10	Very, very strong	(almost max)
•	Maximal	

Fonte: BORG, 1982.

## 7.2 Anexo B – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP)

 	<b>HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO/HU/UFMA</b>											
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>												
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>												
<b>Título da Pesquisa:</b> EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE PACIENTES SUBMETIDOS À REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO.												
<b>Pesquisador:</b> Vinicius José da Silva Nina												
<b>Área Temática:</b>												
<b>Versão:</b> 1												
<b>CAAE:</b> 17254813.3.0000.5086												
<b>Instituição Proponente:</b> Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA												
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio												
<b>DADOS DO PARECER</b>												
<b>Número do Parecer:</b> 337.227												
<b>Data da Relatoria:</b> 10/07/2013												
<b>Apresentação do Projeto:</b>												
<p>A prática de atividade física tem se mostrado benéfica, sendo recomendada, também, para aqueles submetidos à cirurgia cardíaca (NERY, 2007). Quando o exercício ocorre precocemente, favorece a melhora na capacidade funcional, quadro clínico, função cardíaca e sobrevida, promovendo a diminuição dos efeitos prejudiciais do repouso prolongado no leito, gerando aumento da autoconfiança do paciente, redução dos custos e tempo de internação hospitalar (REGENGA, 2011; FIALHO PET et al, 2012). O objetivo deste estudo é Avaliar o efeito do exercício resistido no pós-operatório imediato de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Será realizado um ensaio clínico controlado randomizado. A amostra do estudo será constituída por pacientes maiores de 18 anos submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio e admitidos na UTI Cardiovascular do (HUPD) no período de Agosto de 2013 a maio de 2014, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os dados obtidos serão registrados em instrumento específico elaborado para a pesquisa. Serão incluídas, neste mesmo instrumento, informações sobre os períodos intra e pós-operatório. Após a avaliação pré-operatória, os pacientes serão randomizados, por meio de sorteio simples, em dois grupos: Controle, que receberá atendimento fisioterapêutico convencional; e Intervenção, que realizará exercícios resistidos associados a padrões respiratórios. A pesquisa possui financiamento próprio.</p>												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Endereço:</b> Rua Barão de Itapary nº 227</td> <td><b>CEP:</b> 65.020-070</td> </tr> <tr> <td><b>Bairro:</b> CENTRO</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>UF:</b> MA</td> <td><b>Município:</b> SAO LUIS</td> </tr> <tr> <td><b>Telefone:</b> (98)2109-1250</td> <td><b>Fax:</b> (98)2109-1223</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>E-mail:</b> cep@huufma.br</td> </tr> </table>			<b>Endereço:</b> Rua Barão de Itapary nº 227	<b>CEP:</b> 65.020-070	<b>Bairro:</b> CENTRO		<b>UF:</b> MA	<b>Município:</b> SAO LUIS	<b>Telefone:</b> (98)2109-1250	<b>Fax:</b> (98)2109-1223		<b>E-mail:</b> cep@huufma.br
<b>Endereço:</b> Rua Barão de Itapary nº 227	<b>CEP:</b> 65.020-070											
<b>Bairro:</b> CENTRO												
<b>UF:</b> MA	<b>Município:</b> SAO LUIS											
<b>Telefone:</b> (98)2109-1250	<b>Fax:</b> (98)2109-1223											
	<b>E-mail:</b> cep@huufma.br											
Página 01 de 03												



Continuação do Parecer: 337.227

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Avaliar o efeito do exercício resistido no pós-operatório imediato de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

**Objetivo Secundário:**

Averiguar os efeitos da prática precoce de exercícios resistidos na função pulmonar de pacientes em pós-operatório de revascularização do miocárdio. Verificar se o exercício resistido precoce interfere na capacidade funcional destes pacientes. Identificar a segurança e viabilidade da realização de exercício resistido nesta população.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador responsável informa que os riscos são: Dispneia importante registrada pela escala de Borg; Instabilidade hemodinâmica (aumento/diminuição sustentada da pressão arterial (PA) e/ou frequência cardíaca (FC)); Queda da saturação sustentada de O<sub>2</sub> abaixo de 94%; Dores musculares devido o exercício utilizar carga, enfatizando que essa carga será avaliada individualmente e será conforme aceitação de cada paciente. Ênfase que esses pacientes durante a prática da atividade física estarão rigorosamente monitorizados FC, PA, SPO<sub>2</sub> e se caso apresentarem algum desses sinais ou sintomas de intolerância ao exercício resistido ou tratamento fisioterapêutico convencional o exercício será prontamente suspenso sendo fornecido todo o recurso médico e fisioterapêutico necessário para estabilização do quadro. Os benefícios apresentados são a reexpansão pulmonar, diminuição dos custos com assistência hospitalar e redução do tempo de internação. Favorece a qualidade de vida dos pacientes, pois os reabilitam o mais precoce possível devolvendo-os a sociedade aptos as suas atividades diárias e tornando-os mais confiantes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Estudo com temática relevante em termos científicos e sociais por propor recursos que promovam a reabilitação de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, aceleração da recuperação das condições respiratórias e físicas e diminuição do tempo de internação hospitalar, além de contribuir para reinserção do paciente ao convívio familiar e comunitário.

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

O protocolo cumpre com as exigências em relação aos termos de "apresentação obrigatória", folha de rosto; projeto de pesquisa; TCLE; orçamento detalhado e currículo dos pesquisadores.

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227  
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070  
 UF: MA Município: SAO LUIS  
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1223 E-mail: cep@huufma.br



Continuação do Parecer: 337.227

**Recomendações:**

Fazer substituição da referência Comissão Científica para Comitê de Ética do HUUFMA, no endereço/TCLE.

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

O protocolo atende aos requisitos da Resolução CNS/MS nº 466/12.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

PROTOCOLO APROVADO por atender aos requisitos fundamentais da Resolução CNS/MS nº 466/12). Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser inseridas à plataforma encaminhada ao CEP-HUUFMA de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Relatórios parcial e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente após a coleta de dados e ao término do estudo.

SAO LUIS, 19 de Julho de 2013

Assinador por:

Rita da Graça Carvalho Frazão Corrêa  
(Coordenador)

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227  
 Bairro: CENTRO CEP: 65.020-070  
 UF: MA Município: SAO LUIS  
 Telefone: (98)2109-1250 Fax: (98)2109-1223 E-mail: cep@huufma.br

## **8 APÊNDICES**

## 8.1 Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DO ADULTO E DA CRIANÇA  
PPGSAC**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado, como voluntário, para participar da pesquisa “EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA FASE HOSPITALAR DO PÓS-OPERATÓRIO DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO: ensaio clínico controlado randomizado na fase hospitalar”.

Você foi selecionado, pois irá submeter-se em breve à cirurgia de revascularização do miocárdio (RM) e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, o (a) senhor (a) poderá desistir de participar e retirar seu consentimento, sem que para isto sofra qualquer penalidade ou prejuízo na continuidade do seu acompanhamento. O objetivo principal deste estudo consiste em investigar os efeitos do exercício resistido no pós-operatório imediato de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Buscando identificar uma nova aplicação terapêutica deste instrumento. O exercício resistido é aquele onde é usada uma resistência um peso, chamados de halteres e caneleiras para ganhar força muscular e melhorar a capacidade respiratória dos pacientes. Durante a realização dos exercícios, assim como durante o atendimento convencional de Fisioterapia ao qual o (a) senhor (a) será submetido, como rotina do Hospital, poderão ocorrer alterações na frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial, oxigenação, além de dores e câimbras, sendo que em qualquer uma destas hipóteses, o atendimento será interrompido e será garantida toda a assistência necessária.

Os benefícios esperados dizem respeito à recuperação precoce da função pulmonar e da capacidade funcional, ou seja, aceleração da recuperação das condições respiratórias e físicas anteriores ao procedimento cirúrgico diminuindo principalmente o tempo de internação hospitalar.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, pois o instrumento para registro dos dados serão identificados por números. Solicitamos também a autorização para uso de sua imagem através de fotos que serão utilizadas para ilustrações do tratamento proposto e também serão divulgadas de forma a não possibilitar a sua identificação.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal, do orientador e do Comitê de Ética em Pesquisa, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Em caso de concordância com as informações que lhe foram expostas e aceitação de sua participação na pesquisa rubrique todas as folhas e assine abaixo.

---

**Sujeito da pesquisa**

---

**Pesquisador**

**Pesquisador :**

Nayana Nazaré Pessoa Sousa Ximenes

Endereço: Av Beta Bl. 07 Apt 101 Cond. Athenas Park I – Parque Athenas  
São Luís – Maranhão

Telefone para contato: (98) 8219-9798

**Orientador:**

Prof. Dr. Vinícius José da Silva Nina

Endereço: Hospital Universitário Presidente Dutra – Rua Barão de Itapary, 227 –  
Centro – São Luís – Maranhão

Telefone para contato: (98) 2109-1000

**Comissão Científica do HUUFMA -COMIC**

Endereço: Hospital Universitário Presidente Dutra – Rua Barão de Itapary, 227 4º  
andar – Centro – São Luís – Maranhão. Telefone para contato: (98) 2109 -1242



## 8.2 Apêndice B – Ficha de coleta de dados

### FICHA DE COLETA DE DADOS

Nº \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino Idade: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ Ocupação \_\_\_\_\_ Procedência: \_\_\_\_\_

Grupo: Controle ( ) Intervenção ( )

Escolaridade: ( ) Analfabeto ( ) Fund. Incompleto ( ) Fund. Completo

( ) Médio incompleto ( ) Médio completo ( ) Superior incompleto

( ) Superior completo ( ) Pós-graduação

Renda: ( ) Menos de 1 SM ( ) Entre 1 e 2 SM ( ) Entre 2 e 4 SM ( ) Acima de 4 SM

EUROSCOREII: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_ FE: \_\_\_\_\_

Antecedentes: ( ) HAS ( ) DM ( ) Dislipidemia ( ) Etilismo ( ) IAM

( ) IRC ( ) Tabagismo ( ) Não ( ) Sim Atua l ( ) Ex ( )

Outros: \_\_\_\_\_

### INTRA-OPERATÓRIO E PÓS-OPERATÓRIO

Enxertos: \_\_\_\_\_

Drogas: ( ) Nora ( ) Dobuta ( ) Dopa ( ) Nitroprussiato ( ) Amiodarona

( ) Outra: \_\_\_\_\_ Admissão na UTI: \_\_\_\_\_

Drenos: ( ) Mediastinal ( ) Pleural Esquerdo ( ) Pleural Direito

( ) Outro: \_\_\_\_\_ Extubação: \_\_\_\_\_

Tempo de perfusão: \_\_\_\_\_ Tempo de anóxia: \_\_\_\_\_

Tempo de cirurgia: \_\_\_\_\_

Ventilação Mecânica: VC: \_\_\_\_ Fluxo: \_\_\_\_ T<sub>ins</sub>: \_\_\_\_ FR: \_\_\_\_ PEEP: \_\_\_\_ FiO<sub>2</sub>: \_\_\_\_PIP: \_\_\_\_ C: \_\_\_\_ R: \_\_\_\_ P<sub>pico</sub>: \_\_\_\_ P<sub>platô</sub>: \_\_\_\_ T. de VM: \_\_\_\_\_

Complicações pulmonares: ( ) ATELEC ( ) PNM ( ) PNTX D / E ( ) DP

D / E ( ) Hipoxemia ( ) SARA ( ) EAP ( ) Lesão do nervo frênico

Outras: \_\_\_\_\_

Óbito: ( ) Sim ( ) Não Alta da UTI: Data: \_\_\_\_\_ PO: \_\_\_\_\_

Alta hospitalar: Data: \_\_\_\_\_ PO: \_\_\_\_\_

## AVALIAÇÃO

	PRÉ-OPER.		ALTA UTI		PÓS-OPERATÓRIO	
<b>ESPIROMETRIA</b>	<b>CVF</b>		<b>CVF</b>		<b>CVF</b>	
	<b>VEF1</b>		<b>VEF1</b>		<b>VEF1</b>	
	<b>VEF1/CVF</b>		<b>VEF1/CVF</b>		<b>VEF1/CVF</b>	
	<b>PFE</b>		<b>PFE</b>		<b>PFE</b>	
<b>TC6MIN</b>	<b>DIST</b>		<b>DIST</b>		<b>DIST</b>	

Eventos adversos: \_\_\_\_\_



### 8.3 Apêndice C - Ilustração dos Pacientes submetidos à fisioterapia convencional - Unidade de internação (UI)



Paciente realizando padrões respiratórios diafragmáticos associados à movimentação de membros superiores.

#### 8.4 Apêndice D – Ilustrações dos pacientes submetidos ao exercício resistido – Unidade de internação (UI).



Paciente realizando treinamento resistido de bíceps braquial com halteres.



Paciente realizando treinamento resistido de tríceps sural com caneleira.

### 8.5 Apêndice E – Ilustrações dos pacientes submetidos ao exercício resistido - Unidade de Terapia Intensiva (UTI)



Paciente realizando treinamento resistido de quadríceps femoral com caneleira.



Paciente realizando treinamento resistido de bíceps braquial com halteres.



Paciente realizando treinamento resistido de bíceps braquial com halteres.



Paciente realizando treinamento resistido de quadríceps femoral com caneleira.

## 9 ARTIGO CIENTÍFICO

### 9.1 Nome do periódico com sua classificação na WEBQUALIS da CAPES (A1, A2, B1, B2 ou B3) na Área de Avaliação Medicina II

Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (RBCCV).

WEBQUALIS DA CAPES B2 na área de avaliação Medicina II.

### 9.2 Normas editoriais/Normas para autores

#### NORMAS DA RBCCV

**REVISTA BRASILEIRA DE CIRURGIA CARDIOVASCULAR  
BRAZILIAN JOURNAL OF CARDIOVASCULAR SURGERY**

Editor

Prof. Dr. Domingo M. Braile

Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular

Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira, 1.505 – Jardim Tarraf I

15091-450 – São José do Rio Preto – SP - Brasil

e-mail: revista@sbccv.org.br

**Informações aos Autores.** Os trabalhos enviados para publicação na *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular – Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery* – devem versar sobre temas relacionados à cirurgia cardiovascular e áreas afins. Todas as contribuições científicas são revisadas pelo Editor, Editores Associados, Membros do Conselho Editorial e Revisores Convidados e envolvem as seções de Artigos Originais, Editoriais, Revisões, Atualizações, Relatos de Casos, “Como eu Faço”, Comunicações Breves, Notas Prévias, Experiência de Serviço, Correlação Clínico-Cirúrgica, Trabalho Experimental e Cartas ao Editor. A aceitação será feita



baseada na originalidade, significância e contribuição científica. Todos os artigos, cartas e comunicações deverão ser encaminhados ao endereço acima.

Os manuscritos devem ser enviados eletronicamente, em disquete, compact disk (CD) ou via Internet, para o endereço acima, ou para o e-mail revista@sbccv.org.br, não esquecendo de colocar no campo Assunto (Subject) o nome do artigo. Os textos devem ser editados em Word e os gráficos, fotos, tabelas e ilustrações devem estar após o texto ou em arquivos separados. Figuras devem ter extensão jpeg e resolução mínima de 300dpi. Também cópias impressas do texto e ilustrações podem ser anexadas em eventual correspondência.

Todos os artigos devem vir acompanhados por uma Carta de Submissão, indicando a Seção em que o artigo deva ser incluído (vide lista acima), declaração do autor e dos co-autores de que todos estão de acordo com o conteúdo expresso no trabalho, explicitando presença ou não de conflito de interesse e a inexistência de problema ético relacionado. Esta Carta deve ser obrigatoriamente enviada por fax (17-210-2045) ou correio. Para artigos com Publicação Duplicada, ver tópico específico abaixo.

*A Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular – Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery* adota as normas de Vancouver - *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*, organizadas pelo *International Committee of Medical Journal Editors – “Vancouver Group”*.

**Avaliação pelos pares (peer review).** Todos os trabalhos enviados à Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular serão submetidos à avaliação dos pares (*peer review*) por pelo menos três revisores selecionados entre os Editores Associados e os membros do Conselho Editorial. Os revisores responderão a um questionário no qual farão a classificação do manuscrito, sua apreciação rigorosa em todos os itens que devem compor um trabalho científico, dando uma nota para cada um dos itens do questionário. Ao final farão comentários gerais sobre o trabalho e informarão se o mesmo deve ser publicado, corrigido segundo as recomendações ou rejeitado definitivamente. De posse destes dados, o Editor tomará a decisão final. Em caso de discrepâncias entre os avaliadores, poderá ser solicitada uma nova opinião para melhor julgamento. Quando forem sugeridas modificações as mesmas serão encaminhadas ao autor principal e em seguida aos revisores para verificarem se as exigências foram satisfeitas. Após a editoração os manuscritos serão enviados ao

autor para que o mesmo verifique se o mesmo não contém erros. Todo o processo será realizado por via eletrônica e em cada fase serão exigidos prazos rigorosos de execução. Em caso de atraso, um novo avaliador será escolhido, o mesmo acontecendo se algum dele se recusar a analisar o trabalho.

Em casos excepcionais, quando o assunto do manuscrito assim o exigir, o Editor poderá solicitar a colaboração de um profissional que não conste da relação os Editores Associados e Conselho Editorial para fazer a avaliação.

**Idioma.** Os artigos devem ser redigidos em português (com a ortografia vigente) e em inglês. Para os trabalhos que não possuem versão em inglês ou que esta seja julgada inadequada pelo Conselho Editorial, a revista providenciará a tradução com ônus para o(s) autor(es). A versão em inglês será publicada na íntegra no site da Scielo ([www.scielo.br](http://www.scielo.br)) permanecendo “online” à disposição da comunidade internacional, com links específicos no site da nossa sociedade, aqui no Brasil e no nosso site, que está hospedado na CTSNET ([www.ctsnet.org](http://www.ctsnet.org)) nos Estados Unidos da América do Norte.

**Pesquisa com seres humanos e animais.** Os autores precisam citar no item Método que a pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa de sua Instituição, em consoante à Declaração de Helsinki – ver endereço eletrônico <http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/helsin5.htm>. Nos trabalhos experimentais envolvendo animais, as normas estabelecidas no “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals” (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1996) e os Princípios éticos na experimentação animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) devem ser respeitados ([www.meusite.com.br/COBEA/etica.htm](http://www.meusite.com.br/COBEA/etica.htm)).

#### **Informações gerais.**

Os artigos devem ser redigidos em processador de textos Word 97 ou superior (A 4); corpo 12; espaço 1,5; fonte Times News Roman; paginados e conter, sucessivamente: **Versão em português.** a) título em português e inglês; b) nome completo dos autores; Instituição ou Serviço onde foi realizado o trabalho c) Resumo em português e inglês (máximo de 250 palavras, cada. Cem, cada, nos Relatos de

Caso e “Como eu Faço”); d) Introdução; e) Método; f) Resultados; g) Comentários; h) Agradecimentos; i) Referências; j) Legendas das ilustrações k) Tabelas.

### **Seções do Manuscrito**

**Primeira página.** Deve conter o título do trabalho de maneira concisa e descritiva, em português e inglês, o nome completo dos autores e o nome e endereço da instituição onde o trabalho foi elaborado. A seguir o nome do autor correspondente, juntamente com o endereço, telefone, fax e e-mail. Se o trabalho foi apresentado em congresso, deve ser mencionado o nome do congresso, local e data da apresentação. **Deve ser incluída a contagem de palavras.** A contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto, referências e legenda de figuras.

**Segunda Página - Resumo.** O resumo deve ser estruturado em quatro seções: Objetivo, Método, Resultados e Conclusão(ões).

Devem ser evitadas abreviações. O número máximo de palavras deve seguir as recomendações da tabela. Nos Relatos de Casos e Como-eu-Faço o resumo deve ser nãoestruturado (informativo ou livre). Também devem ser incluídos de 3 a 5 descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para os Key-words (descriptors). Esses descritores podem ser consultados nos endereços eletrônicos: <http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou [www.nlm.nih.gov/mesh](http://www.nlm.nih.gov/mesh), para termos somente em inglês.

**Texto.** Deve ser dividido em Introdução, Métodos, Resultados e Discussão. As Referências devem ser citadas numericamente, por ordem de aparecimento no texto, entre colchetes. Se forem citadas mais de duas Referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço (Exemplo: [6-9]). Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: [6,7,9]). As abreviações devem ser definidas na primeira aparição no texto.

**Agradecimentos.** Devem vir após o texto.

**Referências.** A *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* adota as Normas de Vancouver. As referências devem ser numeradas sequencialmente conforme aparição no texto. As referências não podem ter o parágrafo justificado, e sim alinhado à esquerda. Comunicações pessoais e dados não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas apenas mencionados no texto e em nota de rodapé na página em que é mencionado. Citar todos os autores da obra se forem seis ou menos ou apenas os seis primeiros seguidos de et al. se forem mais de seis. As abreviações das revistas devem estar em conformidade com o *Index Medicus/MEDLINE*. Exemplos:

#### **Artigo de Revista**

1. Lima RC, Escobar M, Wanderley Neto J, Torres LD, Elias DO, Mendonça JT et al. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea: resultados imediatos. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1993; 8: 171-6.

#### **Instituição como Autor**

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996;116:41-2. *Sem indicação de autoria* Cancer in South Africa. [editorial]. *S Af Med j* 1994;84-15.

#### **Capítulo de Livro**

1. Mylek WY. Endothelium and its properties. In: Clark BL Jr, editor. *New frontiers in surgery*. New York: McGraw-Hill; 1998. p.55-64.

#### **Livro**

1. Nunes EJ, Gomes SC. *Cirurgia das cardiopatias congênitas*. 2a ed. São Paulo: Sarvier; 1961. p.701.

#### **Tese**

1. Brasil LA. *Uso da metilprednisolona como inibidor da resposta inflamatória sistêmica induzida pela circulação extracorpórea* [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 1999. 122p. A EPM virou Universidade em 20 de dezembro 1994, de lá para cá se faz necessário colocar Unifesp e EPM.

### **Eventos**

Silva JH. Preparo intestinal transoperatório. In: 45° Congresso Brasileiro de Atualização em Coloproctologia; 1995; São Paulo. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Coloproctologia; 1995. p.27-9. Minna JD. Recent advances for potential clinical importance in the biology of lung cancer. In: Annual Meeting of the American Medical Association for Cancer Research; 1984 Sep 6-10. Proceedings. Toronto: AMA; 1984;25:293-4.

### **Material eletrônico**

#### *Artigo de revista*

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1(1): [24 screens]. Available from: URL:<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

#### *Livros*

Tichenor WS. Sinusitis: treatment plan that works for asthma and allergies too [monograph online]. New York: Health On the Net Foundation; 1996. [cited 1999 May 27]. Available from: URL: <http://www.sinuses.com>

#### *Capítulo de livro*

Tichenor WS. Persistent sinusitis after surgery. In: Tichenor WS. Sinusitis: treatment plan that works for asthma and allergies too [monograph online]. New York: Health On the Net Foundation; 1996. [cited 1999 May 27]. Available from: URL:<http://www.sinuses.com/postsurg.htm>

#### *Tese*

Lourenço LG. Relação entre a contagem de microdensidade vasal tumoral e o prognóstico do adenocarcinoma gástrico operado [tese online]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1999. [citado 1999 Jun 10]. Disponível em: URL:<http://www.epm.br/cirurgia/gastro/laercio>

### *Eventos*

Barata RB. Epidemiologia no século XXI: perspectivas para o Brasil. In: 4º Congresso Brasileiro de Epidemiologia [online].; 1998 Ago 1-5; Rio de Janeiro. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRASCO; 1998. [citado 1999 Jan 17]. Disponível em: URL:<http://www.abrasco.com.br/epirio98>

**Legendas das Figuras.** Devem ser formatadas em espaço duplo, estar em páginas numeradas e separadas, ordenadas após as Referências, uma página para cada legenda. As abreviações usadas nas figuras devem ser explicitadas nas legendas.

**Tabelas e Figuras.** Devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto, conter um título e estar em páginas separadas. As tabelas não devem conter dados redundantes já citados no texto. Devem ser abertas nos lados e com fundo totalmente branco. Abreviações usadas nas tabelas devem ser explicadas na legenda em ordem alfabética (veja exemplo abaixo).As tabelas e figuras somente serão publicadas em cores se o autor concordar em arcar com os custos de impressão das páginas coloridas.

Os manuscritos passam a ser propriedade da *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular – Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery* – não podendo ser reproduzidos sem consentimento por escrito do Editor. Os trabalhos aprovados e publicados na RBCCV não serão devolvidos aos autores. Aqueles não aprovados serão sistematicamente devolvidos. Para a reprodução de qualquer material já previamente publicado ou disponível na mídia eletrônica (incluindo tabelas, ilustrações ou fotografias), deve ser anexada carta com **permissão por escrito do Editor ou do detentor do copyright.**

**Artigos Duplicados.** A convenção de Vancouver estabelece que artigos duplicados, no mesmo ou outro idioma, especialmente em países diferentes, podem ser justificáveis e mesmo benéficos. Assim, artigos publicados por autores brasileiros em revistas científicas de outros países poderão ser aceitos, se o editor considerar a relevância e a necessidade. Em nota de rodapé na primeira página da segunda versão deverá informar aos leitores, pesquisadores que o artigo foi publicado integralmente ou em parte e apresentar a referência da primeira publicação. A nota

deve conter “Este artigo está baseado em estudo previamente publicado em (título da revista com referência completa)”.

**Limites por tipo de artigo.** Visando racionalizar o espaço da revista e permitir maior número de artigos por edição, devem ser observados os critérios abaixo delineados por tipo de publicação. A contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto, referências e legenda de figuras. Os títulos têm limite de 100 caracteres (contando-se os espaços) para os artigos originais e de 80 caracteres (contando-se os espaços) para ademais categorias.

	Artigo Original	Editorial	Artigo de Revisão/Atualização	Relato de Caso	“Como eu faço”	Comunicação Breve/Nota Prévia	Carta ao Editor	Experiência de Serviço	Trabalho Experimental	Correlação Clínico-Cirúrgica
Nº máximo de autores	8	4	8	4	4	8	4	8	6	4
Resumo - Nº máximo de palavras	250	---	---	100	100			250	250	
Nº máximo de palavras	5.000	1.000	6.500	1.500	1.500	1500	400	5.000	5.000	800
Nº máximo de referências	25	10	75	6	6	6	6	25	25	10
Nº máximo de tabelas + figuras	8	2	8	2	4	2	1	8	8	1

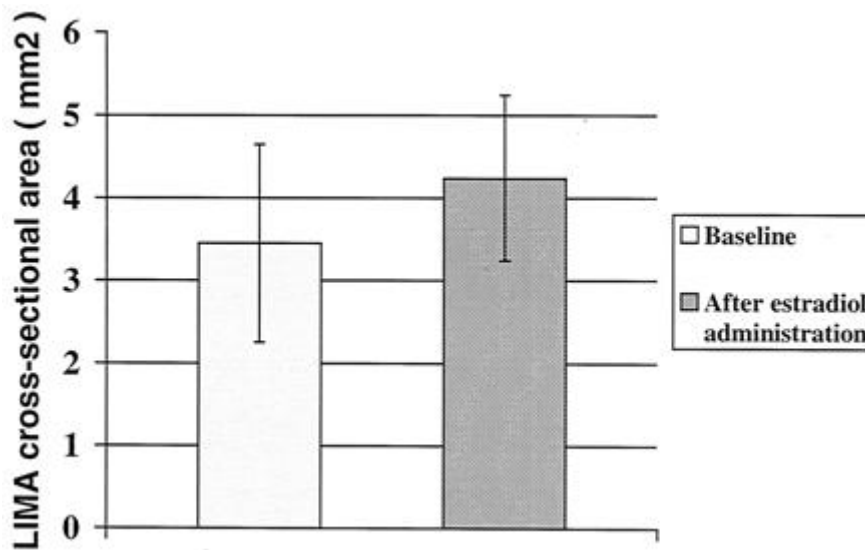
**Exemplo de tabela:**

## Cardiovascular Risk Factors in Study Group

Cardiovascular Risk Factors	Number of Patients	Percentage of Patients
Hypertension (>140 mm Hg systolic and >90mm Hg diastolic)	11	55
Insulin-dependent diabetes mellitus	6	30
percholesterolemia ( >240 mg/dL)	12	60
Hypertriglyceridemia ( >250 mg/dL)	6	30
Cigarette smoking (10 cigarettes/d)	12	60
Previous contraceptive therapy	2	10
Previous myocardial infarction	11	55
Family history of cardiovascular disease	12	60



**Exemplo de figura:**



Histogram showing effects of transdermal 17 $\beta$ -estradiol on left internal mammary artery (LIMA) graft cross-sectional area. It increased by 30% (3.45  $\pm$  1. 2 mm<sup>2</sup> versus 4.24  $\pm$  1 mm<sup>2</sup>;  $p$  = 0.039).

**Verifique antes de enviar o trabalho**

- Carta de submissão indicando a categoria do manuscrito.
- Declaração do autor e co-autores de que concordam com o conteúdo do manuscrito.
- Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética da Instituição.
- Manuscrito redigido em processador de texto Word 97 ou superior (formatado para A 4); corpo 12; espaço 1,5;
- Fonte: Time News Roman; paginado.
- - Manuscrito dentro dos limites adotados pela RBCCV para a sua categoria.

A versão em inglês das Normas aos Autores da Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular está disponível no site: <http://www.scielo.br/revistas/rbccv/iinstruc.htm>.

### 9.3 Artigo

#### **EFEITOS DO EXERCÍCIO RESITIDO NA FASE HOSPITALAR DO PÓS-OPERATÓRIO DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

#### ***EFFECTS OF RESISTENCE EXERCISE AFTER CABG: IN-HOSPITAL ASSESSMENT***

**Autores:** Nayana Nazaré Pessoa Sousa Ximenes <sup>1</sup>; Vinícius José da Silva Nina <sup>2</sup>.

1-Programa de Pós-graduação em Saúde do Adulto e da Criança da Universidade Federal do Maranhão.

2-Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Saúde do Adulto e da Criança da Universidade Federal do Maranhão.

**Local da pesquisa:** Hospital Universitário Presidente Dutra, São Luis – MA.

**Endereço para correspondência:**

Nayana Nazaré Pessoa Sousa Ximenes

Rua Barão de Itapary, 227 – Centro – São Luís, MA, Brasil.

Hospital Universitário Presidente Dutra – UTI Cardio – 2º andar

CEP: 65020-070

E-mail: nayanaximenes0@gmail.com

**Contagem de palavras:** 4719 palavras

## RESUMO

*Objetivo:* avaliar os efeitos do exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de revascularização do miocárdio (RM). *Métodos:* realizou-se um ensaio clínico controlado randomizado com 37 pacientes submetidos à RM isolada, com circulação extracorpórea entre agosto de 2013 e maio de 2014, distribuídos por sorteio simples em dois grupos: grupo controle (n = 20) que realizou fisioterapia convencional e grupo intervenção (n = 17) submetidos ao exercício resistido. A função pulmonar e a capacidade funcional foram avaliados no pré-operatório, alta da unidade de terapia intensiva (UTI) e alta hospitalar pela espirometria e teste de caminhada de seis minutos (TC6M). Para análise estatística empregaram-se os testes de Shapiro-Wilk, Mann-Whitney, t-Student, Fisher e G. variáveis com  $p < 0,05$  foram consideradas significativas. *Resultados:* Os grupos apresentaram-se homogêneos quanto às variáveis demográficas, clínicas e cirúrgicas. Não se observou efeito do exercício resistido na função pulmonar quando comparado ao grupo controle. Entretanto, no grupo intervenção houve manutenção da capacidade funcional nos três períodos avaliados quando comparado ao grupo controle para o qual se observou queda significativa ( $p < 0,0001$ ). Observou-se redução significativa do tempo de internação hospitalar ( $6,3 \pm 1,2$  vs.  $7,6 \pm 2,5$  dias), ( $p = 0,03$ ). *Conclusão:* No presente estudo, o exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de RM proporcionou manutenção da capacidade funcional e redução do tempo de internação hospitalar quando comparado à fisioterapia convencional.

*Descritores:* Exercício. Reabilitação. Revascularização miocárdica.

## ABSTRACT

*Objective:* To evaluate the effects of resistance exercise during hospital postoperative coronary artery bypass grafting (CABG). *Methods:* It was performed a randomized controlled trial with 37 patients subjected to isolated CABG between August 2013 and May 2014, distributed by simple drawing into two groups: control group (n = 20) that received conventional physiotherapy and intervention group (n = 17) underwent resistance exercise. Pulmonary function and functional capacity were assessed preoperatively, on discharge from the intensive care unit (ICU) and hospital discharge by spirometry and six minute walk test (6MWT). For statistical analyze were utilized Shapiro-Wilk, Mann-Whitney, Student's t, Fisher and G tests. Variables with  $p < 0.05$  were considered significant. *Results:* The groups were homogeneous in terms of demographic, clinical, and surgical variables. No effect of resistance exercise on pulmonary function was observed when compared to control group. However, in intervention group it was maintained functional capacity during assessments periods when compared to the control group which was observed significant reducing ( $p < 0.0001$ ). It was observed a significant reduction in length of hospital stay ( $6.3 \pm 1.2$  vs.  $7.6 \pm 2.5$  days) ( $p = 0.03$ ). *Conclusion:* In this study, the resistance exercise during hospital CABG postoperative provided maintaining functional capacity and reduction of hospital stay when compared to conventional physiotherapy.

*Descriptors:* Exercise. Rehabilitation. CABG.

## INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são uma das mais importantes causas de morbidade, incapacidade física e restrição às atividades sociais e laborais. Nos últimos anos essas doenças vêm crescendo consideravelmente, sendo também a principal causa de mortalidade no mundo. As perspectivas são que em 2020 40% dos óbitos sejam por causas cardiovasculares [1,2].

O tratamento dessas doenças pode ser clínico, através de medicamentos e de mudanças nos hábitos de vida, ou cirúrgico, por meio de intervenções mais invasivas, como a revascularização percutânea por cateter e a cirurgia de Revascularização do Miocárdio (RM) [3,4].

Nos últimos 10 anos houve um marcante avanço no tratamento clínico e nos procedimentos de RM. O emprego de antiagregantes plaquetários e as estatinas trouxeram melhorias ao tratamento clínico. A cirurgia de RM também tem passado por aprimoramento progressivo, visando à menor agressão ao paciente e ao emprego de enxertos de maior durabilidade [5].

Isso também tem incentivado o avanço na área de reabilitação cardíaca, que tem como base terapêutica o exercício físico supervisionado [2,6]. A prática de atividade física regular tem se mostrado benéfica, sendo recomendada como um dos melhores tratamentos, também, para aqueles submetidos à cirurgia cardíaca, proporcionando diminuição de eventos cardíacos futuros [7].

Vários estudos incluindo o da *American College of Sports Medicine* (ACSM) justificam a prática do treinamento resistido de maneira segura e eficaz para cardiopatas. Desde a primeira recomendação da *American Heart Association* (AHA) e do ACSM para o treinamento resistido, em 2000, essa modalidade de exercício tornou-se ainda mais aceita e utilizada em programas de exercícios para pessoas com e sem doenças cardiovasculares (DCV). A Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardíaca e a ACSM relatam que a força muscular é fundamental para a saúde, para a manutenção de boa capacidade funcional e para atingir qualidade de vida satisfatória [6,8].

Deste modo, os protocolos de reabilitação cardíaca têm sido desenvolvidos com o propósito de trazer esses pacientes de volta às suas atividades diárias habituais, com ênfase na prática do exercício físico, acompanhada por ações educacionais voltadas para mudanças no estilo de vida. Atualmente, as novas técnicas terapêuticas permitem que a maioria dos pacientes tenha alta hospitalar precocemente, sem perder a capacidade funcional [6,9].

Dentro desta perspectiva, recentemente, esses pacientes deixaram de realizar apenas o exercício aeróbico e passaram a incluir os de resistência, isoladamente ou em conjunto com o exercício aeróbico, sendo a sua utilização favorável no desenvolvimento da capacidade funcional desses pacientes. Os benefícios do exercício resistido associado ao exercício aeróbico são: redução global de eventos cardíacos recorrentes, melhora na sobrevida, independência física, psicossocial e melhora da qualidade de vida [10].

Diante do exposto, objetiva-se com este estudo determinar os efeitos do exercício resistido em pacientes na fase hospitalar do pós-operatório de revascularização do miocárdio, de modo a elucidar os questionamentos ainda não esclarecidos, sobre a prescrição desse tipo de exercício como alternativa à fisioterapia convencional.

## MÉTODO

### *Tipo e local do estudo*

Ensaio clínico randomizado realizado em um hospital universitário federal do Nordeste do Brasil.

### *Composição da amostra*

A amostra do estudo foi, constituída por pacientes adultos submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio no período de agosto de 2013 a maio de 2014. Não foram incluídos no estudo pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), sequelas neurológicas, doenças neuromusculares, revascularização associada a outros procedimentos cirúrgicos ou de emergência e sem circulação extracorpórea (CEC). Excluíram-se os óbitos peri-operatórios e os pacientes que permaneceram na ventilação mecânica (VM) por mais de 24h e na ventilação não invasiva (VNI) intermitente ou contínua por mais de 4h, e pacientes que não receberam atendimento fisioterapêutico por mais de duas vezes consecutivas.

No período do estudo foram realizadas 80 RM. Após aplicação dos critérios de não-inclusão e exclusão a amostra total consistiu de 37 pacientes, que foram randomizados por sorteio aleatório simples em dois grupos: grupo controle composto por 20 pacientes submetidos a fisioterapia convencional e grupo intervenção com 17 pacientes submetidos ao exercício resistido (Figura 1).

### *Avaliação dos pacientes*

No período pré-operatório, os pacientes receberam informações e explicações sobre a pesquisa e posteriormente foram avaliados. Os dados foram coletados dos prontuários e da ficha de evolução fisioterapêutica do serviço, utilizando ficha específica elaborada para o estudo, dividida em três partes, onde constavam informações sobre os períodos pré, intra e pós-operatório. Os pacientes foram submetidos à espirometria onde foi obtido medidas de função pulmonar e analisadas as variáveis capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), coeficiente expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1/CVF$  [%]) e pico de fluxo expiratório (PFE). Esta avaliação também seguiu os critérios estabelecidos pelas Diretrizes para Testes de Função Pulmonar [11]. Para classificação de

risco de mortalidade prevista no pré-operatório foi utilizado o *EuroScore II* [12]. O teste de caminhada de seis minutos (TC6M) foi utilizado para avaliação da capacidade funcional, baseado nas normas estabelecidas pela *American Thoracic Association (ATS)* [13]. Essas avaliações espirométricas e TC6M foram feitas no pré-operatório, na alta UTI e na alta hospitalar.

A equação utilizada para o cálculo do valor predito da distância percorrida no TC6M na população brasileira foi baseada no estudo de Iwama et al. [14].

### *Tratamentos propostos*

Os pacientes alocados no grupo controle receberam atendimento fisioterapêutico padrão, composto por exercícios respiratórios diafragmáticos, exercícios de caminhada progressiva, que variaram de acordo com o dia do pós-operatório e tolerância subjetiva ao esforço avaliado pela escala de Borg [15] e exercício ativo assistido e ativo livre de membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII).

No grupo intervenção foram realizados exercícios respiratórios diafragmáticos e exercícios resistidos em MMSS e MMII. Foi estabelecida a carga inicial por meio de um teste de esforço, o qual consistiu de uma série de 10 repetições com halteres de 0,5 kg iniciais em MMSS (flexão de cotovelo) e com caneleiras de 1 kg em MMII (extensão de joelho) sendo a carga definida pela sensação subjetiva de esforço, utilizando a escala de Borg [6,15].

Os exercícios resistidos consistiram em treinamento muscular com halteres para MMSS (bíceps e tríceps braquial) e caneleiras para MMII (quadríceps femoral) com o paciente em decúbito dorsal no pós-operatório imediato e subsequentemente sedestação na cama com os membros inferiores pendentes solicitando a extensão do joelho de forma alternada e unilateral. O treinamento dos músculos adutores, abdutores da coxa e tríceps sural foram feitos na unidade de internação, onde o paciente encontrava-se liberado para sair do leito. O treinamento constava de três séries de 10 repetições para cada músculo citado. Os atendimentos foram realizados logo após a extubação, com duração de 30 minutos, duas vezes ao dia na UTI e uma vez ao dia na unidade de internação cardiológica até a alta hospitalar em ambos os grupos.

Durante os atendimentos de ambos os grupos, os pacientes permaneceram monitorizados na UTI quanto à pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória e saturação de oxigênio por meio do monitor multiparamétrico Infinity Delta XL (Dräger Medical, Lübeck, Alemanha). Na unidade de internação cardiológica, antes e após os atendimentos, foi



aferida a pressão arterial por meio do esfigmomanômetro digital (Panasonic EW-BW30S, São Paulo-SP, Brasil) oxímetro digital (Oxímetro digital Acc U Rate, Estados Unidos) para monitorização da frequência cardíaca e saturação de oxigênio, sendo, também, considerada a Escala de Borg, com variação de 0 a 10 para mensuração da percepção subjetiva de esforço durante os atendimentos fisioterapêuticos [15].

#### *Análise estatística*

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística por meio do programa Stata/SE 11.1 (Statacorp, College Station, Texas, EUA). Para identificar a normalidade dos grupos foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. As variáveis quantitativas foram expressas por meio de média e desvio-padrão e suas diferenças verificadas empregando-se o teste de Mann-Whitney para variáveis não normais e t-Student para variáveis normais (independentes e pareados). Para as variáveis categóricas foram utilizados o exato de Fisher, teste G com correção de Williams. Para valores espirométricos e TC6M foram aplicados Kruskal Wallis com pós-teste de Dunn. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando  $p < 0,05$ .

#### *Aspectos éticos*

Em observância à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde o estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em pesquisa institucional, tendo sido aprovado (Parecer Consubstanciado nº 337.227).

## RESULTADOS

Durante o período do estudo 80 pacientes foram submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Destes, 29 não foram incluídos no estudo: doze devido à cirurgia de RM associada a outro procedimento cirúrgico, um por ser portador de DPOC, três apresentando sequelas neurológicas, nove por RM de emergência e quatro não concordar em participar do estudo. Dos 51 pacientes selecionados para o estudo, 14 foram posteriormente excluídos, visto que quatro pacientes utilizaram ventilação não invasiva por tempo superior a quatro horas, três permaneceram na ventilação mecânica por um período maior que 24 horas, cinco sofreram reintervenção no pós-operatório e dois foram a óbito no pós-operatório, sendo a mortalidade nesta população 2,5%.

A amostra final, portanto, foi constituída por 37 pacientes, predominantemente do sexo masculino (72,9%), com média de idade igual a  $61,4 \pm 7,4$  anos, índice de massa corporal (IMC) de  $26 \pm 3,3$  kg/m<sup>2</sup> e EuroScore II de  $0,78 \pm 0,2\%$ . Os grupos mostraram-se homogêneos quanto às características demográficas, clínicas e cirúrgicas (Tabela 1).

A duração da ventilação mecânica e tempo de internação em UTI não apresentaram diferença significativa entre os grupos com média de  $14,4 \pm 7,3$  horas e  $3,3 \pm 1,2$  dias, respectivamente. Houve diferença significativa entre os grupos no tempo de internação hospitalar. O grupo que realizou o exercício resistido permaneceu menos dias internado no hospital, em média  $6,3 \pm 1,2$ , enquanto o grupo fisioterapia convencional permaneceu  $7,6 \pm 2$  dias ( $p = 0,003$ ) (Tabela 2).

Os sinais vitais registrados antes e após a prática do exercício resistido não apresentaram diferença significativa com exceção da frequência respiratória e Índice de Borg. Ambos apresentaram uma elevação significativa ( $p < 0,0001$ ), porém a sensação subjetiva de esforço não atingiu o limite tolerável de três, classificado como nível moderado de esforço na escala de Borg e a frequência respiratória não ultrapassaram os valores de normalidade, mantendo média de  $19,5 \pm 2,4$  ipm (Tabela 3).

Os resultados dos valores espirométricos do grupo submetido à fisioterapia convencional e do grupo intervenção coletados no pré-operatório, alta UTI e alta hospitalar estão descritos na Tabela 4 e 5, respectivamente. Em ambos os grupos observou-se redução significativa dos valores de CVF e VEF<sub>1</sub> na avaliação pós-alta UTI quando comparados aos valores pré-operatórios. Entretanto os grupos apresentaram melhora das capacidades e volumes pulmonares na alta hospitalar ( $p < 0,0001$ ).

Na análise intragrupos, o grupo controle submetido à fisioterapia convencional apresentou uma redução significativa ( $p < 0,0001$ ) da distância predita do TC6M quando comparada as avaliações de pré-operatório e alta UTI. Entretanto o grupo intervenção, submetido ao exercício resistido, mesmo apresentado desempenho inferior no TC6M quando comparado com o grupo controle na avaliação pré-operatória, conseguiu preservar a distância predita do TC6M entre o pré-operatório e alta hospitalar (Tabela 6) e (Figura 2).

## DISCUSSÃO

Neste estudo pôde-se observar que a prática precoce do exercício resistido no pós-operatório de RM proporcionou manutenção da capacidade funcional, a técnica foi considerada factível e segura, pois os sinais se mantiveram dentro da normalidade e o tempo de internação hospitalar foi menor, quando comparado à fisioterapia convencional.

Recentemente Gonçalves et al. [8] publicaram uma revisão onde também consideram segura a prática do exercício resistido, uma vez que todos os artigos selecionados afirmaram boa tolerância dos pacientes ao longo do período de treinamento e ausência de eventos ou complicações cardiovasculares. Entretanto, deve ser destacada a importância de avaliações prévias específicas e individuais, para a prescrição do exercício.

Os programas de exercícios são importantes para pacientes após procedimento cirúrgico, mas também para recuperar disfunções musculoesqueléticas desenvolvidas na fase pré-operatória, devido ao longo período de repouso [16]. No estudo de El-Ansary et al. [17] apontam que embora as disfunções pulmonares sejam bem evidenciadas no tratamento pós-operatório, as disfunções musculoesqueléticas são subdiagnosticadas, com incidência de 40% a 80% no pós-operatório de cirurgia cardíaca [2].

Nosso estudo avaliou o efeito do exercício resistido ainda na fase hospitalar de pós-operatório de RM, onde os estudos são escassos, principalmente quando se descreve segurança e prescrição de exercício. Dificultando comparações dos resultados obtidos e a validação da técnica de forma precoce, nessa população de pacientes.

Os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, na sua grande maioria podem desenvolver disfunções clínicas e funcionais. Dentre as mais comuns encontra-se a disfunção pulmonar pós-operatória que proporciona a redução importante dos volumes pulmonares, prejuízos na mecânica respiratória, diminuição na complacência pulmonar e aumento do trabalho respiratório. A redução dos volumes e capacidades pulmonares contribui para alterações nas trocas gasosas, resultando em hipoxemia e diminuição na capacidade de difusão [18].

A etiologia dessas complicações pós-cirurgia cardíaca é devida à associação multifatorial entre a anestesia geral, esternotomia mediana, manipulação torácica, CEC, parada cardíaca, tempo de cirurgia, tempo de ventilação mecânica e dor, causando, portanto, diminuição da capacidade e volumes pulmonares, contribuindo para o aparecimento de atelectasias e alterações da ventilação e perfusão, reduzindo a capacidade ventilatória [18,19].

Ao analisar o estudo que comparou desfechos pulmonares em pacientes submetidos à RM com ou sem CEC, observou-se que a complacência é mais reduzida nos pacientes submetidos à cirurgia com CEC, além destes apresentarem pior troca gasosa e extubação tardia [20]. Todos os pacientes do nosso estudo foram submetidos à cirurgia com CEC, sendo esperado possíveis disfunções pulmonares.

Em relação à mecânica ventilatória, o nosso estudo evidenciou o comportamento da redução significativa dos volumes e capacidades pulmonares após a cirurgia de RM, corroborando com o descrito em outros estudos já realizados nessa população [18,21]. Sugere-se que a redução da capacidade vital forçada (CVF) e do volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) ocorra pelo aumento do trabalho respiratório, respirações mais superficiais devido à dor e pela diminuição da expansibilidade torácica secundária à esternotomia mediana e manipulação cirúrgica, resultando em disfunções ventilatórias e restritivas no pós-operatório [22].

Dessa forma, o período pós-operatório está se tornando um dos principais objetivos de tratamento e referencial de acompanhamento clínico e da reabilitação nos pacientes cardiopatas, pois a diminuição da CVF e  $VEF_1$  após cirurgia cardíaca prejudica a tosse e o transporte de secreções, o que pode gerar fechamento precoce e obstrução das pequenas vias aéreas que predispõem a microatelectasias e, conseqüentemente, a redução da oxigenação, podendo levar ao aumento do tempo de internação hospitalar [23].

No que se refere a tempo de internação hospitalar nos grupos, o estudo não evidenciou tempo de internação prolongado, mesmo obtendo redução significativa de volumes e capacidades pulmonares ( $VEF_1$  e CVF). Isso provavelmente se deve ao fato dos grupos apresentarem risco de mortalidade baixo, dados cirúrgicos como tempo de CEC, tempo de cirurgia e ventilação mecânica dentro do esperado. E ambos os grupos, serem submetidos desde o pós-operatório imediato à mobilização precoce, objetivando a prevenção de disfunções pulmonares e funcionais devido ao repouso prolongado no leito.

Na revisão sistemática de Gonçalves et al. [8] relatam que os benefícios do exercício resistido no paciente cardiopata incluem não só melhora na saúde, controle de fatores de risco para doenças cardiovasculares (DCV), mais também aumento da capacidade funcional. É necessário acompanhar as alterações musculoesqueléticas ocorridas no paciente após procedimento cirúrgico, de modo a intervir quando necessário, não permitindo que se estabeleça uma limitação funcional [24].

Nesse estudo, a capacidade funcional dos pacientes foi avaliada através do teste de caminhada de seis minutos (TC6M). Ambos os grupos obtiveram melhora da distância predita do TC6M entre a alta UTI e hospitalar, demonstrando que as duas modalidades de tratamento beneficiam a recuperação da capacidade funcional dos pacientes, porém o grupo intervenção com o exercício resistido incluso ao programa de reabilitação, além de manter a capacidade funcional dos pacientes do pré-operatório até alta hospitalar, apresentou recuperação precoce quando comparado à fisioterapia convencional.

No estudo de Kawauchi et al. [16] compararam dois programas fisioterapêuticos, grupo controle, protocolo da instituição e grupo treinamento com o acréscimo de exercício resistido em pós-operatório de transplante cardíaco, com início do tratamento após a extubação. Observou-se comportamento semelhante entre os dois grupos tratados, ambos se beneficiaram da aplicação de programas de reabilitação, e uma nova proposta de tratamento não resultou em superioridade em relação ao programa de rotina. Os grupos melhoraram as variáveis ventilatórias e capacidade funcional.

Dessa forma observa-se que a deambulação precoce na cirurgia cardíaca deve ser estimulada, pois tem sido correlacionada com redução de morbidade e complicações pulmonares, que conseqüentemente pode levar a diminuição do tempo de internação hospitalar [22].

O tempo de internação hospitalar no presente estudo foi menor no grupo intervenção submetido ao exercício resistido. Isso sugere que o paciente que está com maior capacidade de deambulação, encontra-se bem mais condicionado, obtendo melhor capacidade funcional, prevenindo disfunções ventilatórias e musculoesqueléticas podendo contribuir para a alta hospitalar precoce.

Em estudo, Macchi et al. [25] afirmam que uma recuperação precoce depois do procedimento de cirurgia cardíaca permite uma autonomia de marcha em torno do quinto dia, o que possibilita uma diminuição no tempo de internação e transferência desses pacientes mais cedo para serviços de reabilitação e retorno as suas atividades habituais.

## LIMITAÇÕES

Durante a realização do presente estudo foi possível identificar algumas limitações como: o tamanho da amostra foi relativamente pequeno, devido alguns pacientes apresentarem eventos adversos, disfunções e ou complicações principalmente pulmonares, algumas vezes necessitando de uso de ventilação não invasiva ou invasiva por tempo prolongado ou até mesmo reabordagem cirúrgica.

## CONCLUSÃO

No presente estudo, o exercício resistido na fase hospitalar do pós-operatório de RM proporcionou manutenção da capacidade funcional e redução do tempo de internação hospitalar quando comparado à fisioterapia convencional.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exercício resistido atualmente vem progressivamente se inserindo em programas de reabilitação cardiovascular que vai desde o período pré-operatório até pós-alta hospitalar. As perspectivas de possíveis estudos com avaliações de desfechos relevantes validados podem reforçar as informações já consistentes que atualmente permitem prescrições seguras para prática desse tipo de exercício por diferentes populações.

A proposta deste ensaio clínico foi evidenciar a viabilidade de se realizar exercício resistido precoce em pós-operatório de cirurgia cardíaca, mostrando os seus benefícios para essa população de pacientes. As informações encontradas nos estudos recentes demonstram que durante a realização do exercício resistido é possível manter estabilidade hemodinâmica além de permitir efeitos que auxiliam no controle pressórico, na preservação da funcionalidade dos pacientes, priorizando principalmente a deambulação precoce.

As evidências disponíveis sobre a aplicabilidade e segurança do treinamento resistido em cardiopatas vão ao encontro daquilo que já está estabelecido em relação à prescrição do exercício aeróbico, portando é fundamental que o paciente submetido à cirurgia cardíaca não seja submetido a protocolos de exercício que contemplem apenas o exercício aeróbio já bem descrito por diversos estudos, mas também seja incluído o exercício resistido. Pois é visto que força muscular é indispensável para os cardiopatas retornarem as suas atividades diárias com mais rapidez, autoconfiança e independência, favorecendo a qualidade de vida.

## AGRADECIMENTOS

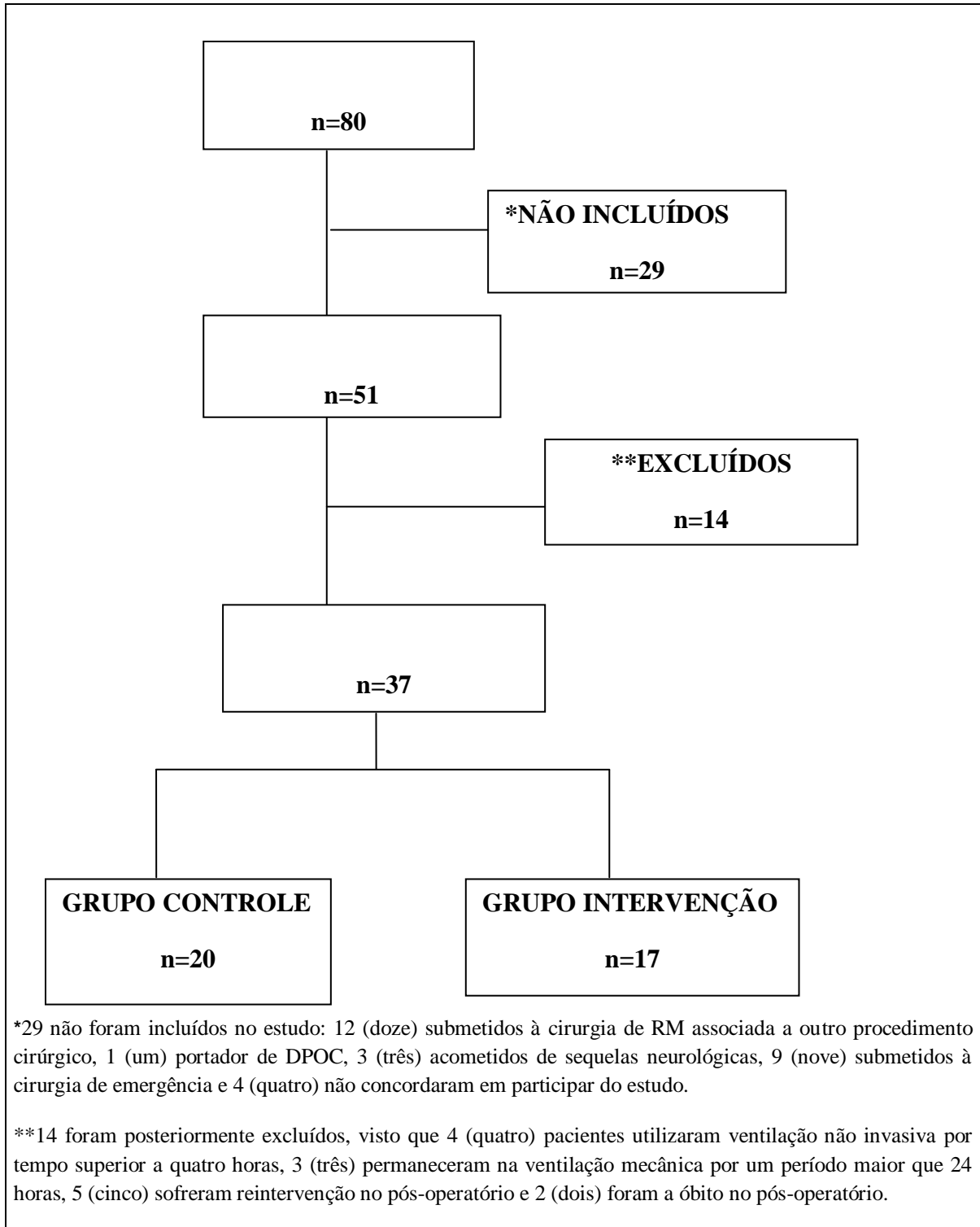
Ao Hospital Universitário Presidente Dutra da Universidade Federal do Maranhão; Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto e da Criança do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Maranhão; A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Cardiovascular Diseases. 2010. [citado 2014 Set 02]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>.
2. Viana PADC, Oliveira FTO, Esquivel MS, Tudella GO, Gardenghi G, Petto J. Exercise Neuromuscular Postoperative Cardiac Surger. Rev DERC 2014;20(1):18-21.
3. Pêgo-Fernandes PM, Gaiotto FA, Guimarães-Fernandes F. Estado atual da cirurgia de revascularizaçãodo miocárdio. Rev Med (São Paulo) 2008 Abr-Jun; 87(2):92-8.
4. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A et al. ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2013;34(38):2949-3003.
5. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V et al. ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Eur Heart J 2014. ehu278.
6. Moraes RS, Nóbrega AD, Castro RD, Negrão CE, Stein R, Serra SM et al. Diretriz de reabilitação cardíaca. Arq Bras Cardiol 2005;84(5):431-40.
7. Mellett LH, Bousquet G. Cardiology patient page. Heart-healthy exercise. Circulation 2013;127: e571-572.
8. Gonçalves ACCR, Pastre CM, Camargo JCS. Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática. Fisioterapia em Movimento 2012; 25(1):195-205.
9. Machado MGR Bases de Fisioterapia Respiratória: Terapia Intensiva e Reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.

10. Samayoa L, Grace SL, Gravely S, Scott LB, Marzolini S, Colella TJF. Sex Differences in Cardiac Rehabilitation Enrollment: A Meta-analysis Cardiac. *Canadian J Cardiol* 2014; 30:793-800.
11. Pereira CAC, Neder JA. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol* 2002; 28(supl. 3):1-238.
12. Lisboa LAF et al. EuroScore II e a importância de um modelo local, InsCor e o futuro SP-SCORE. *Rev Bras Cir Cardiovasc [online]*.2014 , vol. 29 n.1 , PP.01-08.ISSN 0102-7638.
13. Ats Statement: Guideline For The Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med*; 2002;166: 111-7.
14. Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, Dourado VZ. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res* 2009;42(11):1080-5.
15. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *MSSE*1982;14( 5):377-81.
16. Kawauchi TS, Almeida POD, Lucy KR, Bocchi EA, Feltrim MIZ, Nozawa E. Randomized and comparative study between two intra-hospital exercise programs for heart transplant patients. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2013;28(3): 338-46.
17. El-Ansary D, Adams R, Ghandi A. Musculoskeletal and neurological complications following coronary artery bypass graft surgery: A comparison between saphenous vein and internal mammary artery grafting. *Aust J Physiother* 2000;46:19-25.
18. Ferreira LL, Marino LHC, Cavenaghi S. Cardiopulmonary physical therapy in patients with heart disease. *Rev Bras Clin Med São Paulo* 2012 Mar-Abr;10(2):127-31.
19. Cavenaghi S, Ferreira LL, Marino LHC, Lamari NM. Fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2011;26(3):455-61.

20. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem utilização de circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2005;20(3):310-6.
21. Killewich LA. Strategies to minimize postoperative deconditioning in elderly surgical patients. *J Am Coll Surg* 2006;203(5):735-45.
22. Oliveira EK, Silva VZM, Turquetto A LR. Relação do teste de caminhada pós-operatório e função pulmonar com o tempo de internação da cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24(4): 478-84.
23. Leguisamo CP, Kalil RAK, Furlani AP. Effectiveness of a preoperative physiotherapeutic approach in myocardial revascularization. *Braz J Cardiovasc Surg* 2005;20(2):134-41.
24. Moraes DB, Lopes ACR, Sá VM, Júnior WMS, Neto, MLC. Avaliação do desempenho funcional em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cardiol* 2010; 23(5): 263-9.
25. Macchi C, Fattirolli F, Lova RM, Conti AA, Luisi MLE, Intini R et al. Early and late rehabilitation and physical training in elderly patients after cardiac surgery. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86(10):826-34.



**Figura 1** - Composição da amostra e distribuição dos pacientes nos grupos.

**Tabela 1** - Dados clínicos, demográficos e cirúrgicos por grupo dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

Variáveis	Intervenção (n = 17)	Controle (n = 20)	Total (%)	p
<b>Gênero</b>				0,27 <sup>a</sup>
Masculino	15	12	27 (72,9)	
Feminino	3	7	10 (27,1)	
<b>Faixa etária (anos)</b>	59,9 ± 7	62,6 ± 7,7	61,4 ± 7,4	0,27 <sup>b</sup>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,4 ± 3,1	25,6 ± 3,5	26 ± 3,3	0,47 <sup>b</sup>
<b>Antecedentes clínicos</b>				
HAS	13	15	28 (75,7)	1,00 <sup>a</sup>
Tabagismo	13	9	22 (59,4)	0,09 <sup>a</sup>
IAM	10	10	20 (54)	0,74 <sup>a</sup>
Diabetes mellitus	6	9	15 (40,5)	0,74 <sup>a</sup>
Dislipidemia	8	7	15 (40,5)	0,51 <sup>a</sup>
<b>EUROSCORE II (%)</b>	0,73 ± 0,18	0,82 ± 0,19	0,78 ± 0,2	0,16 <sup>b</sup>
<b>Número de enxertos</b>	2,7 ± 0,9	2,7 ± 0,6	2,7 ± 0,7	0,70 <sup>d</sup>
<b>Tempo de CEC (min)</b>	84,2 ± 35,9	79,7 ± 22,4	81,7 ± 29	0,90 <sup>d</sup>
<b>Tempo de anóxia (min)</b>	59,2 ± 25	56,1 ± 15,9	57,5 ± 20,3	0,64 <sup>b</sup>
<b>Tempo de cirurgia (min)</b>	225,2 ± 44,6	245,2 ± 62,8	235,5 ± 54,8	0,29 <sup>b</sup>

IMC – Índice de Massa Corporal; HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica; IAM - Infarto Agudo do Miocárdio; Circulação extracorpórea CEC. <sup>a</sup>Teste Exato de Fisher. <sup>b</sup>Teste t de Student. <sup>c</sup>Teste G (correção de Williams). <sup>d</sup>Teste de Mann-Whitney. Variáveis quantitativas apresentadas como média ± desvio padrão.

**Tabela 2** - Duração da ventilação mecânica, internação na UTI e hospitalar, por grupo, dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

<b>Variáveis</b>	<b>Intervenção (n = 17)</b>	<b>Controle (n = 20)</b>	<b>Média</b>	<b>p</b>
<b>Duração da VM (horas)</b>	14 ± 7,8	14,7 ± 6,9	14,4 ± 7,3	0,57
<b>Internação na UTI (dias)</b>	3,2 ± 1,2	3,5 ± 1,2	3,3 ± 1,2	0,33
<b>Internação hospitalar (dias)</b>	6,3 ± 1,2	7,6 ± 2,5	7 ± 2,1	0,03

VM – ventilação mecânica; UTI – Unidade de Terapia Intensiva. Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste de Mann-Whitney.



**Tabela 3** - Sinais vitais antes e após a realização de exercícios resistidos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

<b>Variáveis</b>	<b>Antes do atendimento</b>	<b>Após o atendimento</b>	<b>Média</b>	<b>p</b>
<b>Frequência cardíaca (bpm)</b>	98,6 ± 16,8	100,8 ± 16,7	99,7 ± 16,7	0,42 <sup>a</sup>
<b>Pressão arterial sistólica (mmHg)</b>	139,5 ± 19	143,3 ± 18,7	141,4 ± 18,9	0,17 <sup>b</sup>
<b>Pressão arterial diastólica (mmHg)</b>	76,2 ± 16,4	79 ± 14,7	77,6 ± 15,6	0,28 <sup>a</sup>
<b>Saturação de oxigênio (%)</b>	95,9 ± 2,4	96,6 ± 2,1	96,2 ± 2,2	0,07 <sup>b</sup>
<b>Frequência respiratória (ipm)</b>	18,3 ± 1,8	20,7 ± 2,3	19,5 ± 2,4	< 0,0001 <sup>b</sup>
<b>Índice de Borg</b>	0,4 ± 1	1,9 ± 2,3	1,1 ± 1,9	< 0,0001 <sup>b</sup>

bpm – batimentos por minuto; mmHg – milímetros de mercúrio; ipm – incursões por minuto. Dados apresentados como média ± desvio padrão. <sup>a</sup>Teste t de Student. <sup>b</sup>Teste de Mann-Whitney.

**Tabela 4** - Valores espirométricos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio incluídos no grupo controle.

	<b>Pré</b>	<b>Alta UTI</b>	<b>Alta hospitalar</b>	<b>p</b>
<b>CVF (%)</b>	81,8 ± 16 <sup>*Δ</sup>	48,7 ± 10 <sup>*</sup>	57,4 ± 13 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub> (%)</b>	89,7 ± 14,8 <sup>*Δ</sup>	52,3 ± 10,5 <sup>*</sup>	61,4 ± 14,5 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (%)</b>	108,2 ± 12,2	109,8 ± 9,7	107,5 ± 9,4	0,50
<b>PFE (%)</b>	62,9 ± 21,8 <sup>*</sup>	44 ± 16,8 <sup>*</sup>	48,5 ± 15,4	0,0105

CVF - capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> – ventilação expiratória final no 1ºsegundo; VEF<sub>1</sub>/CVF –coeficiente expiratório forçado no 1ºsegundo; PFE – pico de fluxo expiratório. Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn). \*p < 0,05 entre pré-operatório e alta da UTI. Δp < 0,05 entre pré-operatório e alta hospitalar.

**Tabela 5** - Valores espirométricos dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio incluídos no grupo intervenção.

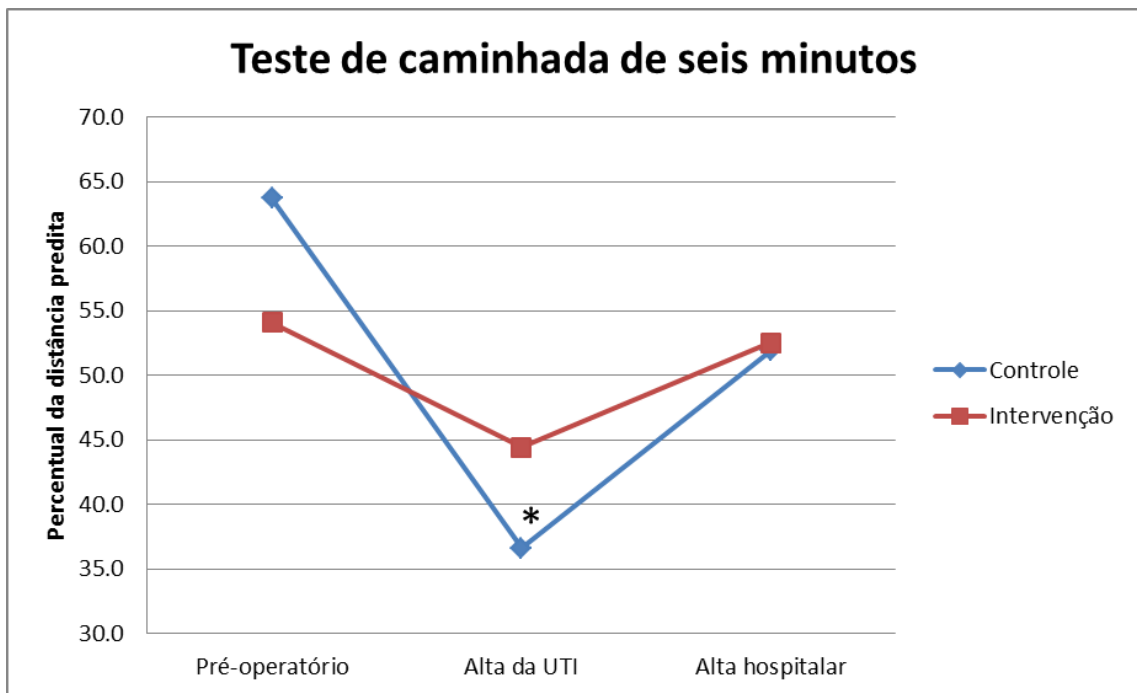
	<b>Pré</b>	<b>Alta UTI</b>	<b>Alta hospitalar</b>	<b>p</b>
<b>CVF (%)</b>	77,7 ± 13,3 <sup>*Δ</sup>	40 ± 10,9 <sup>*</sup>	49,7 ± 13,3 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub> (%)</b>	83,9 ± 14,8 <sup>*Δ</sup>	44,2 ± 11,2 <sup>*</sup>	54,2 ± 14,8 <sup>Δ</sup>	< 0,0001
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (%)</b>	108,8 ± 8,3	110,7 ± 5,8	110,6 ± 4,9	0,81
<b>PFE (%)</b>	64,9 ± 18,5 <sup>*Δ</sup>	37,7 ± 13 <sup>*</sup>	44,5 ± 14,8 <sup>Δ</sup>	< 0,0001

CVF - capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub> – ventilação expiratória final no 1ºsegundo; VEF<sub>1</sub>/CVF –coeficiente expiratório forçado no 1ºsegundo; PFE – pico de fluxo expiratório. Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn). \*p < 0,05 entre pré-operatório e alta da UTI. Δp < 0,05 entre pré-operatório e alta hospitalar.

**Tabela 6** - Análise intra e intergrupos das médias do percentual da distância predita no teste de caminhada de seis minutos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.

	<b>Pré</b>	<b>Alta UTI</b>	<b>Alta Hospitalar</b>	<b>p</b>
<b>Controle (%)</b>	63,7 ± 16,4*	36,6 ± 19,6*	51,9 ± 10,6	< 0,0001
<b>Intervenção (%)</b>	54,1 ± 22,7	44,4 ± 31,3	52,5 ± 15,5	0,08
<b>p</b>	0,13	0,56	0,96	

Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn) para análise intragrupo e teste Mann-Whitney para análise intergrupos. \*p < 0,05 entre pré-operatório e alta da UTI.



Teste Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn). \* $p < 0,05$  entre pré-operatório e alta da UTI.

**Figura 2** - Percentual da distância predita no teste de caminhada de seis minutos de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio no pré-operatório, alta da UTI e alta hospitalar.