

*Moisés Teixeira Sobrinho*

Efeito da fisioterapia no pré-operatório da  
cirurgia de revascularização do miocárdio

Botucatu  
2011

Universidade Estadual de São Paulo  
Faculdade de Medicina de Botucatu

*Moisés Teixeira Sobrinho*

**Efeito da fisioterapia no pré-operatório da cirurgia de  
revascularização do miocárdio**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação “Bases Gerais da Cirurgia” da Faculdade de Medicina de Botucatu- UNESP para obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Marcos Augusto Moraes Silva

Botucatu  
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Sobrinho, Moisés Teixeira.

A importância da fisioterapia no pré-operatório da cirurgia de revascularização do miocárdio / Moisés Teixeira Sobrinho. – Botucatu : [s.n.], 2011

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Marcos Augusto Morais Silva

Capes: 40102041

1. Coração – Doenças – Pacientes - Reabilitação. 2. Miocárdio – Cirurgia.  
3. Fisioterapia.

Palavras-chave: Cirurgia cardíaca; Exercícios respiratórios; Fisioterapia pré e pós-operatório.

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem ele, nada seria possível e não estaria aqui, desfrutando, destes momentos que nos são tão importantes.*

*Aos meus queridos e amados pais Waldemar e Mafalda; pelo esforço, dedicação, compreensão, pelo incentivo e ajuda em todos os momentos, ensinando-me a enfrentar dificuldades sem desisti em todos os momentos desta e de outras caminhadas.*

*Em especial, a minha amada esposa Vanessa, por sua compreensão, confiança e credibilidade em minha pessoa, e por compartilhar todos os momentos difíceis dessa vencedora trajetória, e pelo mútuo aprendizado de vida, durante nossa convivência*

*Às minhas irmãs Walquiria, Fabiana e Keila, aos meus cunhados Norton, Marcos e Cláudio e meu sobrinho Lucas, pelo apoio em todos os momentos desta importante etapa em minha vida.*

*Aos pacientes, pela confiança depositada neste estudo.*

*Manifesto minha gratidão a todas as pessoas cuja colaboração, direta ou indireta, tornou possível a realização deste trabalho, de forma particular:*

*Ao orientador Prof. Dr. Marcos Augusto de Moraes Silva, por seus preciosos ensinamentos, por sua paciência e disponibilidade e principalmente, por sua confiança em minha capacidade de produção científica, demonstrando a generosidade própria dos grandes mestres.*

*Ao amigo Gabriel Negretti Guirado por estar presente e ajudando na coleta de dados para a realização deste estudo.*

*Aos funcionários do Hospital das clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, em especial aos da Enfermagem de Cirurgia da Cardio / Torax onde todos estavam dispostos a nos ajudar.*

*Ao professor de estatística, Carlos Padovani e Sergio Augusto Rodrigues por sua paciência e compreensão.*

*A todos os pacientes que participaram nesta pesquisa por confiar na importância deste estudo.*

*Aos colaboradores e amigos da Seção de Reabilitação da Faculdade Medicina de Botucatu - UNESP por oferecer todos os aparatos necessários para a realização deste estudo e pela sua amizade.*

*A Professora Daniele Leandra Mengue de Paula, Ferreira pelo apoio e auxílio inicial.*

*Aos verdadeiros amigos, que compartilharam as alegrias e tristezas em todos os momentos desta trajetória.*

*Durante este trabalho...*

*As dificuldades não foram poucas...*

*Os desafios foram muitos...*

*Os obstáculos, muitas vezes, pareciam intransponíveis.*

*Muitas vezes me senti só...*

*O desânimo quis me contagiar, porém, a garra e a tenacidade foram mais fortes, sobrepondo*

*esse sentimento, fazendo-me seguir a caminhada, apesar da sinuosidade do caminho.*

*Agora, ao olhar para trás, a sensação do dever cumprido se faz presente e podemos constatar que as noites de sono perdidas, o cansaço dos encontros, os longos tempos de leitura, digitação, discussão, a ansiedade em querer fazer e a angústia de muitas vezes não conseguir, por problemas estruturais; não foram em vão.*

*Aqui estou, como sobrevivente de uma longa batalha, porém, muito mais forte e hábil, com coragem suficiente para mudar a minha postura, apesar de todos os percalços...*

*"Se você acha que a solidão é amarga, experimente parar de lutar pelo que você já conquistou até o momento, e verá que o peso da desistência e do fracasso é muito maior."*

*(Fernando Lapolla)*

## RESUMO

**Fundamentos:** A freqüência dos procedimentos cirúrgicos aumentou progressivamente nas últimas décadas, entre elas a revascularização do miocárdio (RM). As doenças cardiovasculares degenerativas são as principais causas de mortalidade, mas com os avanços nas técnicas cirúrgicas, circulação extracorpórea (CEC), técnicas para proteção do miocárdio, anestesia e cuidados intensivos no pós-operatório, fisioterapia no pré-operatório e pós-operatório, houve diminuição da morbimortalidade. A fisioterapia respiratória é freqüentemente utilizada na prevenção e tratamento de tais complicações, podendo ser iniciada no pré-operatório de forma a avaliar, orientar e tratar os pacientes. **Objetivos:** Demonstrar a importância da atuação da fisioterapia no pré-operatório de cirurgia cardíaca, em relação à redução do tempo de internação hospitalar, alteração de volumes pulmonares e força muscular respiratória. Comparar essas variáveis entre o grupo controle e o grupo intervenção. **Casuística e métodos:** Foi realizado um estudo clínico prospectivo, com pacientes submetidos à RM, na enfermaria de Córdio-Tórax, do Hospital das Clínicas da UNESP / Botucatu – SP. Foram avaliados 70 pacientes de ambos os gêneros, com faixa etária entre 40 a 75 anos, que realizaram RM com CEC, subdivididos em dois grupos: GRUPO I - 35 pacientes de ambos os gêneros, que receberam um protocolo de orientação por escrito, exercícios respiratórios e treinamento muscular respiratório com Threshold - IMT<sup>®</sup>, no pré-operatório e GRUPO II - 35 pacientes de ambos os gêneros, que receberam apenas orientação de rotina da enfermaria no dia da cirurgia, não tendo realizado exercícios respiratórios no pré-operatório. Trabalho aprovado pelo comitê de ética da UNESP / Botucatu – SP. Para a análise dos resultados foi usado os testes Wilcoxon, Goldman, Teste t, Teste não paramétrico de Mann-Whitney e Friedman para duas amostras independentes, fixado em 5% o nível de significância. **Resultados:** Observou-se em relação à P<sub>I</sub>max no 3PO e 5PO, houve diferença significativa entre os grupos, sendo melhor para o grupo intervenção, entretanto o valor da P<sub>E</sub>max foi significativo no 5PO, no grupo intervenção em relação ao grupo controle.

Analisando as relações do volume minuto e volume corrente, observou-se os valores no PRÉ uma diferença significativa quanto ao grupo intervenção em relação ao grupo controle, não sendo significativa entre os grupos no momento do 3PO e 5PO, em relação à FR não houve diferença significativa nos momentos PRÉ, 3PO e 5PO. Tempo de internação pós-operatório foi possível observar diferença significativa entre grupo intervenção e grupo controle, tendo menor tempo de internação no grupo que recebeu fisioterapia antes do ato cirúrgico. **Conclusão:** A fisioterapia tem um papel importante no pré-operatório, de modo que indivíduos do grupo intervenção restauraram com maior presteza os parâmetros avaliados antes da cirurgia, além disso, houve diminuição em relação ao tempo de internação pós-operatório. Dessa forma, pensa-se em custo-efetividade de um programa de fisioterapia pré-operatório, que poderá, não só reduzir o tempo de internação, como diminuir os custos hospitalares.

**Palavras chaves:** exercícios respiratórios, fisioterapia pré e pós-operatório, cirurgia cardíaca.

## ABSTRACT

**Background:** The frequency of surgical procedures has increased steadily in recent decades, including the myocardium revascularization (MR). The degenerative cardiovascular diseases are the leading causes of mortality, but with advances in surgical techniques, cardiopulmonary bypass (CPB) for myocardial protection techniques, anesthesia and intensive care after surgery, physical therapy preoperatively and postoperatively, decreased morbidity and mortality. Respiratory therapy is often used to prevent and treat these complications, can be started preoperatively to assess, advise and treat patients. **Objectives:** To demonstrate the importance of physiotherapy in the preoperative period of cardiac surgery in relation to the reduction of hospital stay, changes in lung volumes and respiratory muscle strength. Compare these variables between the control and intervention group. **Methods:** We conducted a prospective clinical study with patients undergoing CABG, the Cardio-Thoracic ward of the Hospital of UNESP / Botucatu - SP. We evaluated 70 patients of both genders, aged between 40 and 75, who performed CABG with CPB, divided into two groups: group I - 35 patients of both genders, who received a written protocol guidance, breathing exercises and respiratory muscle training in Threshold - IMT ®, preoperatively and group II - 35 patients of both genders, who received only orientation of the ward on the day of surgery, not having done breathing exercises before surgery. Approved by the Ethics Committee of UNESP / Botucatu - SP. For the analysis of the results was used the Wilcoxon, Goldman, t test, nonparametric Mann-Whitney and Friedman two independent samples, set at 5% significance level. **Results:** We observed in relation to the MIP 5PO 3PO and there was significant difference between groups, being better for the intervention group, however the value of the MEP was significant in 5PO in the intervention group compared to controls. Analyzing the relationship of tidal volume and minute volume was observed in the PRE values a significant difference in the intervention group than the control group was not significant between groups at the time of 5PO 3PO and, in relation to the FR there was no difference significant moments in PRIOR, 3PO and 5PO. Length of hospital stay after surgery was possible to observe a significant difference between the intervention group and control group, with

shorter hospital stay in the group receiving physical therapy before surgery.

**Conclusion:** Physical therapy plays an important role in the preoperative period, so that individuals in the intervention group more readily restored the parameters evaluated before surgery, in addition, there was a decrease in the time of the postoperative hospital stay. Thus, it is thought the cost-effectiveness of a program of preoperative physiotherapy, which may not only reduce the length of hospital stay, how to reduce hospital costs.

**Keywords:** breathing exercises, physical therapy, pre and post-operative cardiac surgery.

# SUMÁRIO

Lista de Figuras, Gráficos, Quadro e Tabelas

Lista de Abreviaturas e Símbolos

Resumo

Abstract

1. Introdução.....	21
2. Objetivos.....	27
2.1 - Objetivo Geral.....	28
2.2 - Objetivos Específicos.....	28
3. Metodologia.....	29
3.1 - Tipo de Estudo.....	30
3.2 - Local de Estudo.....	30
3.3 – Cálculo Amostral.....	30
3.4 - Casuística .....	30
3.5 - Critérios de Inclusão e Exclusão.....	31
3.6 - Delineamento.....	31
3.6.1 - Parâmetros Avaliados.....	32
3.6.1.1 - Força muscular respiratória.....	32
3.6.1.2 – Volumes pulmonares.....	33
3.6.1.3 – Frequência Respiratória.....	35
3.6.1.4/5 - Tempos de Intubação Orotraqueal e ventilação mecânica.....	35
3.6.1.6 -Tempo de Internação Pós-Operatório.....	35
3.7 Procedimentos/ Tratamento.....	35
3.6 Análise Estatística.....	36
3.7 -Considerações Éticas.....	37
4 – Resultados.....	38
5 – Discussão.....	52
6 – Conclusão.....	61
7 - Referências Bibliográficas.....	63
Apêndices.....	69
Anexos.....	75

# LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Manovacuômetro, bucal e conector.....	33
<b>Figura 2</b> - Ventilômetro,.....	34

# LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Caracterização dos grupos quanto ao sexo .....	39
<b>Gráfico 2</b> - Evolução da P <sub>I</sub> max dos grupos intervenção e controle nos momentos PRE, 3PO e 5PO .....	41
<b>Gráfico 3</b> - Evolução da P <sub>E</sub> max dos grupos intervenção e controle nos momentos PRE, 3PO e 5PO .....	43
<b>Gráfico 4</b> - Evolução do VM dos grupos intervenção e controle nos momentos PRE, 3PO e 5PO .....	45
<b>Gráfico 5</b> - Evolução da VC dos grupos intervenção e controle nos momentos PRE, 3POe 5PO .....	47
<b>Gráfico 6</b> - Evolução da FR dos grupos intervenção e controle nos momentos PRE, 3PO e 5PO .....	49

# LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Caracterização dos pacientes quanto à idade e IMC .....	39
<b>Tabela 2-</b> Número de pacientes e proporção em cada grupo segundo tabagismo.....	40
<b>Tabela 3-</b> Número de pacientes e proporção em cada grupo segundo número de patologias .....	40
<b>Tabela 4-</b> Mediana, máximo e mínimo da variável P <sub>lmax</sub> segundo os grupos e momentos da operação .....	42
<b>Tabela 5-</b> Mediana, máximo e mínimo da variável P <sub>E</sub> max segundo os grupos e momentos da operação .....	44
<b>Tabela 6-</b> Mediana, máximo e mínimo da variável V <sub>M</sub> segundo os grupos e momentos da operação .....	46
<b>Tabela 7</b> - Mediana, máximo e mínimo da variável V <sub>C</sub> segundo os grupos e momentos da operação .....	48
<b>Tabela 8-</b> Mediana, máximo e mínimo da variável F <sub>R</sub> segundo os grupos e momentos da operação .....	50
<b>Tabela 9</b> - Comparação dos grupos intervenção e controle para as variáveis: Perfusão, Anoxia, Tempo de Ventilação Mecânica, Tempo de Anestesia, Tempo de cirurgia, Tempo de UTI e Tempo de Internação PO .....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS

**CEC:** circulação extracorpórea  
**RM:** revascularização do miocárdio  
**PO:** pós-operatório  
**GI:** grupo I  
**GII:** grupo II  
**VC:** volume corrente  
**PImáx:** pressão inspiratória máxima  
**PEmáx:** pressão Expiratória máxima  
**IOT:** intubação orotraqueal  
**TVM:** tempo ventilação mecânica  
**PRÉ:** pré-operatório  
**3º PO:** terceiro pós-operatório  
**5º PO:** quinto pós-operatório  
**VR:** volume residual  
**CPT:** capacidade pulmonar total  
**VC:** volume minuto  
**VM:** volume minuto  
**FR:** frequência respiratória  
**L:** litros  
**CPM:** ciclos por minuto  
**UTI:** unidade de terapia intensiva  
**IMC:** índice de massa corpórea  
**TMR:** treinamento muscular respiratório  
**CRF:** capacidade residual funcional  
**FRC:** fisioterapia respiratória convencional  
**CVF:** capacidade vital forçada  
**ml:** mililitros

# ***INTRODUÇÃO***

"A única coisa que se coloca entre um homem e o que ele quer na vida é normalmente meramente a vontade de tentar e a fé para acreditar que aquilo é possível."  
(Richard M. )

## **INTRODUÇÃO**

A cirurgia cardíaca sempre esteve revestida de grande interesse, curiosidade e em alguns momentos, misticismo, fato compreensível quando analisamos a nobre importância desse órgão para o bom funcionamento do organismo. Assim em algumas ocasiões se considerou que o coração havia atingido os limites impostos pela natureza e que qualquer tentativa de abordagem desse órgão seria impossível (PIRES; BREDA, 2005).

Historicamente atribuiu-se a Ludwig Rehn a primeira cirurgia com sucesso do coração, fato ocorrido na Alemanha em 1896 em razão de uma sutura de um ferimento por arma de fogo que atingiu o coração. A partir daí, uma série de outras intervenções passaram a ser realizadas para correção de ferimentos na superfície do coração (PIRES; BREDA, 2005).

Entretanto, permanecia como desafio a correção de defeitos intracardíacos. Os pesquisadores passaram a dedicar seus estudos para obter um dispositivo que permitisse a parada cardiorrespiratória temporária sem provocar o óbito do paciente. Assim o desenvolvimento desse agrupamento para de circulação extracorpórea (CEC), permitiu que em 1953, John Gibbon realizasse a primeira cirurgia cardíaca a céu aberto com sucesso (PIRES; BREDA, 2005).

Nas últimas décadas a freqüência dos procedimentos cirúrgicos aumentou progressivamente, entre elas a revascularização do miocárdio (RM). As doenças cardiovasculares constituem um grave problema de saúde pública no Brasil. O aumento da população idosa será na ordem de 15 vezes entre 1950 e 2025, enquanto o da população como um todo será de não mais que cinco vezes no mesmo período, colocando-nos no ano 2025 como a sexta população de idosos do mundo em termos absolutos, sendo as doenças cardiovasculares degenerativas as principais causas de morte nessa população (VILAS BOAS et al., 2006).

Nos indivíduos acima de 70 anos estima-se uma incidência de 70% de doença arterial coronária. Sendo a idade um determinante da aterosclerose coronária, admite-se que um número crescente de idosos será submetido à RM e/ou outros métodos terapêuticos (SILVA et al., 1997; BLATTNER; SAADI, 2007).

Os principais fatores de risco que contribuem para doenças cardíacas são: tabagismo, níveis elevados de lipoproteína de baixa densidade, ou LDL-colesterol, que é conhecido como sendo o "colesterol mau", baixo nível de lipoproteína de alta densidade, ou HDL-colesterol, é o chamado "colesterol bom", diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, história familiar, estilo de vida, obesidade, sedentarismo e ingestão de álcool como fatores fortemente relacionados com aterosclerose e suas manifestações clínicas (CAVALHEIRO; CHIAVAGATO, 2000; POLLOCK; SCHIMIDT, 2003; POLANCZYK, 2005; VILAS BOAS et al., 2006).

A cirurgia de RM é procedimento indicado para tratamento da doença isquêmica do coração que se manifesta clinicamente por angina e infarto agudo do miocárdio. A cirurgia de RM cria um novo percurso para o fluxo sanguíneo, é utilizado para confecção de um desvio do sangue para as porções da artéria coronária distais ao comprometimento aterosclerótico obstrutivo (SMELTZER; BARE, 2002; PIRES; BREDÁ, 2005).

Freqüentemente o bloqueio da artéria ocorre nos primeiros centímetros dos ramos maiores que suprem o coração. Os menores ramos usualmente não estão comprometidos até uma idade mais avançada. Assim, torna-se possível introduzir um novo suprimento de sangue na artéria adiante do ponto de obstrução, porém o sangue vai percorrer um caminho alternativo até atingir o tecido muscular cardíaco onde é requerido (SMELTZER; BARE, 2002; PIRES; BREDÁ, 2005).

A veia safena e as artérias mamárias são mais comumente utilizadas para a construção desse novo percurso. As artérias mamárias internas são mais resistentes à aterosclerose que as próprias coronárias. Também é

utilizada a artéria radial e outros enxertos arteriais. Os enxertos cumprem a função de fornecer ao músculo o suprimento de sangue necessário à função contrátil (SMELTZER; BARE, 2002; PIRES; BREDA, 2005).

A CEC é um recurso amplamente utilizado em cirurgias cardiovasculares de grande porte, pois substitui temporariamente a função do coração e dos pulmões possibilitando parar o coração durante a cirurgia. A CEC é um procedimento que não mantém o funcionamento da fisiologia normal do organismo, causando: fluxo não pulsátil; trauma de elementos sangüíneos ocasionados por bombas de roletes, filtros e aspiradores, substâncias incorporadas à perfusão; trocas gasosas alteradas por oxigenadores; alterações de temperatura, e ainda, exposição do sangue a superfícies artificiais ocasionando efeitos sistêmicos, que propiciam esforço no sentido de aperfeiçoar o sistema coração-pulmão artificial (BRASIL et al., 1999; AZEREDO, 2000; CONTI, 2001; PIRES; BREDA, 2005).

A oferta inadequada de sangue para o epitélio alveolar durante a CEC pode resultar em liberação inadequada de surfactante pelos pneumócitos tipo II. A baixa temperatura mantida durante o procedimento também pode acentuar as anormalidades de produção e função do surfactante (BRASIL et al., 1999; AZEREDO, 2000; CONTI, 2001; PIRES & BREDA, 2005; HIROTA al., 2006).

Após a CEC os pulmões estão mais sujeitos a disfunção que qualquer outro órgão. A redução ou ausência de fluxo pulmonar associado ao processo inflamatório pode produzir vasoconstrição pulmonar e aumento de permeabilidade da membrana alvéolo-capilar (HIROTA al., 2006).

Com os avanços em cuidados de fisioterapia no pré-operatório, técnicas cirúrgicas, CEC, técnicas para proteção do miocárdio, anestesia e cuidados intensivos no pós-operatório, houve diminuição da morbimortalidade da RM o que ocasionou a indicação cirúrgica em grupos de pacientes cada vez mais complexos (SILVA et al., 1997).

Nestes casos de intervenção cirúrgica em pacientes cardiopatas, a fisioterapia tem um papel fundamental na avaliação pré-operatória, no preparo

de pacientes para cirurgia, com o objetivo de minimizar as complicações pulmonares no pós-operatório (LEGUISAMO et al., 2005; SOBRINHO et al., 2008 ).

Após a cirurgia cardíaca há disfunção dos músculos respiratórios que pode levar a redução da capacidade vital, volume total, capacidade pulmonar total, e assim, deficiência da tosse. Isto pode causar atelectasias nos pulmões o que afeta a troca gasosa, diminuindo a relação ventilação / perfusão. Derrame pleural ocorre em aproximadamente 70% dos casos, porém em pequeno volume. Com a possibilidade da ocorrência de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca, cresce muito a importância da fisioterapia respiratória (SIAFAKAS *et al.* 1999, CAVALHEIRO; CHIAVAGATO, 2000; CARVALHO *et al.*, 2003; LEGUISAMO *et al.*, 2005).

Os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca devem ser orientados quanto aos fatores predisponentes das complicações pulmonares as quais estão sujeitos no pós-operatório, instruídos para a realização de exercícios diafragmáticos com inspiração sustentada e informados sobre a importância da tosse com o intuito de prevenir as atelectasias, para que o aprendizado dessa técnica se torne mais fácil o tratamento no pós-operatório (CAVALHEIRO; CHIAVAGATO, 2000; SOBRINHO et al., 2008).

Fisiologicamente, a melhor técnica de expansão pulmonar é a respiração diafragmática espontânea. As orientações de exercícios ventilatórios são importantes, pois consiste na adequação do tempo inspiratório e expiratório e da profundidade ventilatória ao padrão muscular ventilatório mais adequado, tanto no que se refere à frequência respiratória (FR) quanto ao volume corrente (VC). Além disso, essas orientações visam à utilização correta da musculatura respiratória e o entendimento dos diferentes tipos de padrões ventilatórios, por meio de demonstração prática neste processo de orientação (DAVIDSON; VELLOSO, 2003; LEGUISAMO et al., 2005).

Observando-se o fato de serem comuns as complicações pulmonares no PO de RM com CEC, justificou-se a realização da presente pesquisa, pois há grande importância em proceder adequadamente as avaliações, orientações e

aos exercícios respiratórios no período que antecede a cirurgia, além disso, observar a influência e duração da assistência fisioterápica na fase pré-operatório sobre o comportamento pós-operatório.

# ***OBJETIVOS***

*“Valor das coisas não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem”*  
(autor desconhecido)

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Demonstrar a importância da atuação da fisioterapia no pré-operatório de cirurgia cardíaca, em relação à força muscular respiratória, volumes pulmonares e tempo de internação hospitalar pós-operatório

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar os parâmetros que seguem abaixo, comparando grupo intervenção ao grupo controle, submetidos à cirurgia de RM com CEC.

- Força muscular respiratória - Pressão inspiratória máxima (P<sub>I</sub>max) e pressão expiratória máxima (P<sub>E</sub>max).
- Volume Corrente e Volume Minuto.
- Frequência Respiratória.
- Tempo de intubação orotraqueal (IOT) e tempo ventilação mecânica (TVM).
- Tempo de internação hospitalar no pós-operatório.

# ***MÉTODOS***

*"A mente que se abre a uma nova idéia jamais volta ao seu tamanho original."*  
(Albert Einstein)

### **3 Métodos**

#### **3.1 TIPO DE ESTUDO**

Foi realizado um estudo clínico prospectivo, pacientes foram alocados seqüencialmente em grupo I (GI) e grupo II (GII) de acordo com a possibilidade de permanência no hospital antes do ato cirúrgico. Foram alocados no GI indivíduos que permaneceram no mínimo três dias antes do ato cirúrgico, já no GII foram alocados pacientes que permaneceram no máximo dois dias antes. Todos pacientes foram submetidos à RM, no período de Julho de 2009 a Setembro de 2011.

#### **3.2 LOCAL DA PESQUISA**

Foram estudados pacientes internados na enfermaria de Córdio-Tórax, do Hospital das Clínicas da UNESP – Rubião Junior – Distrito de Botucatu – SP.

#### **3.3 CÁLCULO AMOSTRAL**

A amostra pode ser constituída de vinte e seis pacientes distribuídos ao acaso em dois grupos de estudo (com intervenção no pré-operatório e controle que não recebera fisioterapia no pré-operatório) determinado. Será considerado um nível de significância de 5% e um poder de teste na ordem de 80% para uma diferença mínima na ordem de duas unidades (SILVA, 1998).

#### **3.4 CASUÍSTICA**

Foram estudados 70 pacientes de ambos os gêneros, com faixa etária de 40 a 75 anos, que foram submetidos à realização de RM com uso de CEC, sendo subdivididos em dois grupos:

- GI – Composto por 35 pacientes de ambos os gêneros, que receberam o protocolo de exercícios respiratórios (inspiração em tempos, respiração profunda e em seguida uma expiração longa, inspiração máxima sustentada com uma apnéia de 6 segundos, propricepção diafragmática, respiração diafragmática associada à mobilização de membros superiores) sob

acompanhamento da fisioterapia durante três ou mais dias antes do procedimento cirúrgico, mais exercícios respiratórios com o aparelho Threshold - IMT<sup>®</sup> (Threshold Inspiratory Muscle Trainer, HealthscanProducts Inc.). Foi realizado três séries de dez repetições com intervalo de dois minutos de cada repetição, uma vez ao dia, durante todos os dias de internação no Pré, com carga de 40% do valor da P<sub>I</sub>max inicial, obtida por manovacuômetro analógico (Comercial Médica<sup>®</sup>) (CAVALHEIRO; CHIAVEGATO, 2000; HULZEBOS et al., 2006 ).

- GRUPO II (GII) – Composto por 35 pacientes de ambos os gêneros, que receberam apenas orientações de rotina da enfermaria no dia da cirurgia, não foram realizados exercícios respiratórios no pré-operatório de cirurgia de RM com CEC.

### 3.5 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios foram válidos para ambos os grupos.

Inclusão: Pacientes coronarianos, de ambos os sexos, faixa etária entre 40 a 75 anos, internados para a realização de cirurgia cardíaca de RM com CEC, que concordaram em participar do estudo.

Exclusão: Pacientes com uso de balão intra-aórtico, patologia pulmonar grave, patologia músculo-esquelético grave, comprometimento neurológico grave, cirurgia realizada sem CEC, cirurgias de emergência, instabilidade hemodinâmica, qualquer evento que coloque em risco o paciente ou a fidelidade das medidas e o óbito.

### 3.6 Delineamento

Todos os pacientes de ambos os grupos foram avaliados pelo mesmo avaliador nos momentos pré-operatório (PRÉ), terceiro pós-operatório (3<sup>o</sup> PO), quinto pós-operatório (5<sup>o</sup> PO), bem como receberam tratamento fisioterapêutico, de acordo com as suas necessidades no pós-operatório pela equipe de fisioterapia do hospital, sem que isso tenha intervindo na rotina da enfermaria de Cardio-Tórax.

### 3.6.1 Os parâmetros avaliados para ambos os grupos:

Na avaliação fisioterapêutica, foram coletados dados dos pacientes, tais como: peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), tempo de cirurgia, tempo de CEC, tempo de anoxia, tempo de IOT, tempo de VM, tempo de permanência em UTI e tempo de internação no PO.

#### 3.6.1.1 Força muscular respiratória (Pressões Respiratórias Máximas)

As pressões respiratórias máximas foram aferidas no período pré-operatório (PRÉ), terceiro pós-operatório (3º PO) e quinto pós-operatório (5º PO), por meio do equipamento manovacuômetro analógico da marca (Comercial Médica®), previamente calibrado, que mede pressões positivas 120 cmH<sub>2</sub>O (manômetro) e negativas -120 cmH<sub>2</sub>O (vacuômetro), P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max (Figura 1).

As pressões foram avaliadas por meio de um bucal conectado ao intermediário do equipamento. Neste bucal encontrava-se um orifício de fuga com dois milímetros de diâmetro, que tem como finalidade, evitar que os pacientes produzam de maneira artificial alta pressões inspiratórias com a musculatura da cavidade bucal.

Durante a mensuração, o paciente permaneceu em posição sentada ou semi-sentada, em repouso, com as narinas ocluídas por uma pinça nasal para evitar vazamento de ar.

A P<sub>I</sub>max foi mensurada a partir do volume residual (VR). O paciente foi orientado a realizar uma inspiração profunda em seguida de expirar completamente até o VR, nesse momento foi ocluído o intermediário e solicitado a realização de uma inspiração profunda e rápida a fim de atingir sua P<sub>I</sub>max.

A P<sub>E</sub>max técnica foi basicamente a mesma, porém foi medida a partir da capacidade pulmonar total (CPT). O paciente foi orientado a realizar uma expiração profunda antes de inspirar completamente até CPT, em seguida foi

solicitado que realize uma expiração mais profunda e rápida a fim de atingir sua PEmax, nesse momento foi ocluído o intermediário.

Todos os testes descritos acima foram repetidos três vezes e registrado o maior valor, desde que esse valor não fosse o último mensurado e as pressões sustentadas por pelo menos um segundo, permitindo um minuto de repouso entre os esforços. Caso a terceira medida fosse maior que 20%, era realizada uma quarta (SOBRINHO et al., 2008).



Figura 1- Manovacômetro, bucal e conector

### 3.6.1.2 Volumes Pulmonares

Foram avaliadas as medidas de: volume corrente (VC), indiretamente a medida do volume corrente (VM /FR).

Para a mensuração dos volumes e capacidades pulmonares, foi utilizado o ventilômetro (Figura 2), Wright Mark 8 com visor de 35 mm (FERRARIS), sendo realizados no Pré, 3º PO e 5º PO.

O volume minuto, em milímetros (mm), foi medido com o paciente respirando normalmente durante um minuto por meio do bucal conectado ao ventilômetro, o volume corrente será obtido indiretamente pela proporção entre VM/FR (SOBRINHO et al., 2008)



Figura 2- Ventilômetro

### 3.6.1.3 Freqüência Respiratória (FR)

A freqüência respiratória foi obtida por meio da observação durante a avaliação do volume minuto e mensurado em ciclos por minuto (cpm).

### 3.6.1.4 Tempo de Intubação Orotraqueal (IOT)

Definido como somatória entre o tempo de anestesia e o tempo de intubação na unidade de terapia intensiva (UTI), até o momento da extubação do paciente. Obtido em prontuário.

### 3.6.1.5 Tempo de Ventilação Mecânica (VM)

Definido como o tempo de anestesia até a retirada do ventilador mecânico, quando o paciente era colocado em desmame, pelo método de tubo T, permanecendo em ventilação espontânea. Obtido em prontuário.

### 3.6.1.6 Tempo de Internação Pós-Operatório

Foi definido como tempo de internação no pós-operatório a partir do momento que o paciente deu entrada na unidade de terapia intensiva da enfermaria da cardio-torax ate o momento de sua alta, foi obtido em prontuário

## 3.7 Procedimentos/ Tratamento

Nos Pacientes alocados no GI foi realizado o protocolo de exercícios respiratórios (inspiração em tempos, respiração profunda e em seguida uma expiração longa, inspiração máxima sustentada com uma apnéia de 6 segundos, propricepção diafragmática, respiração diafragmática associada à mobilização de membros superiores, com três series de dez para cada exercício respiratório), mais exercícios respiratórios com o aparelho Threshold - IMT<sup>®</sup> (Threshold Inspiratory Muscle Trainer, HealthscanProducts Inc.). Foi realizado três séries de dez repetições com intervalo de dois minutos de cada repetição, uma vez ao dia, durante todos os dias de internação no Pré, com

carga de 40% do valor da P<sub>I</sub>max inicial, obtida por manovacuômetro analógico (CAVALHEIRO; CHIAVEGATO, 2000; HULZEBOS et al., 2006 ).

Nos pacientes do GII os receberam apenas orientações de rotina da enfermaria antes do ato cirúrgico, porém no pós-operatório, ambos os grupos realizaram fisioterapia conforme suas necessidades pela equipe de fisioterapia do serviço.

### 3.8 Análises Estatísticas

Devido à natureza das variáveis elas foram resumidas por meio de tabelas, figuras, médias, desvio padrão e mediana (valor máximo e mínimo).

Para a comparação dos dois grupos das variáveis: idade e índice de massa corpórea (IMC) foi utilizado o teste Wilcoxon para duas amostras independentes.

As variáveis analisadas como: tabagismo, número de patologias associada entre os grupos foi utilizado o teste de Goldman para comparação de proporções entre e dentro de populações multinomiais.

Variáveis analisadas: perfusão (minutos), anóxia (minutos), tempo de ventilação mecânica (minutos), tempo de anestesia (minutos), tempo de cirurgia (minutos), tempo de UTI (minutos), tempo de internação pós-operatório (minutos) foi analisadas através do Teste t para comparação de grupos em cada variável ou Teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Teste de Friedman para comparação dos momentos em cada grupo e Mann Whitney para comparação dos grupos em cada momento para as seguintes variáveis P<sub>I</sub>máx, P<sub>E</sub>máx, VC, VM e FR.

Para todos os testes estatísticos utilizados adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade para rejeição da hipótese nula.

### 3.9 Considerações Éticas

Todos os pacientes que foram esclarecidos sobre o objetivo proposto e a importância de suas participações, podendo obter conhecimentos dos possíveis desfechos alcançados e garantido o sigilo absoluto de suas identidades. Cada paciente assinou um termo de consentimento (Apêndice B), podendo a qualquer momento recusar-se a continuar a pesquisa.

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Medicina de Botucatu, sob o número de registro 236/2009, protocolo 3223, aprovado em 01/06/2009.

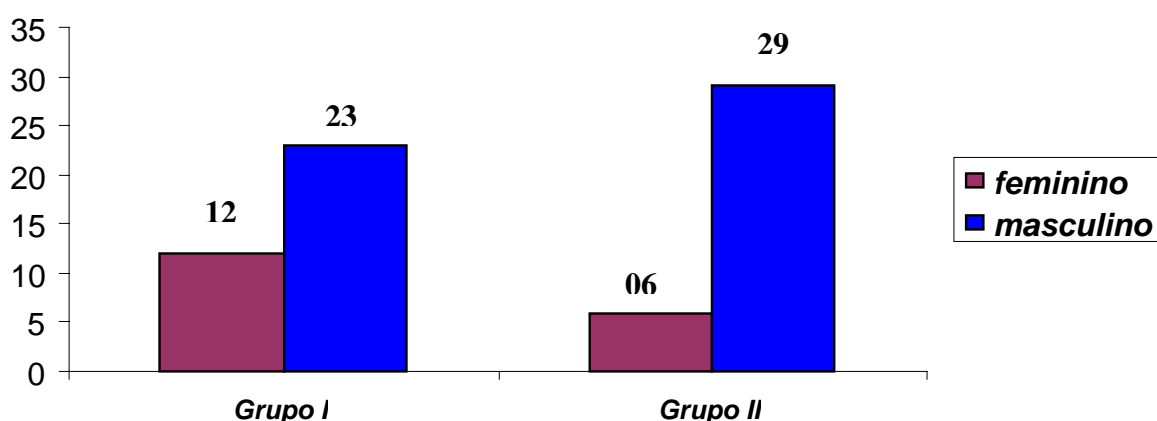
# ***RESULTADOS***

*Poderás até esperar ou desesperar, rir ou chorar, lutar ou desistir, mas para te tornares alguém terás inúmeros sentimentos e ter medo de senti-los não podes nunca*  
(autor desconhecido)

## 4 Resultados

### 4.1 Caracterizações da amostra e associação entre os grupos

No presente estudo foram analisados 70 pacientes e subdivididos em dois grupos: o grupo I, com 35 pacientes, sendo 12 do sexo feminino (34,3%) e 23 do sexo masculino (65,7%) e o grupo II, com 35 pacientes, seis do sexo feminino (17,1%) e 29 do sexo masculino (82,9%) (Gráfico1).



**Gráfico 1: Caracterização dos grupos quanto ao gênero**

As médias das idades foram no GI  $58,9 \pm 9,53$  e no GII  $61,4 \pm 8,43$  anos ( $p= 0,26$ ), o índice de massa corpórea média (IMC) ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) do GI,  $26,8 \pm 3,96 \pm \text{kg}/\text{m}^2$  e do GII  $26 \pm 3,86 \text{ kg}/\text{m}^2$  ( $p= 0,10$ ) Em todas as comparações citadas acima não houve uma diferença significativa entre os dois grupos (Tabela 1).

**Tabela 1- Caracterização dos pacientes quanto à idade e IMC**

	GRUPO I (n=10)	GRUPO II (n=10)	WILCOXON
CARACTERÍSTICAS	Média / DP	Média / DP	Valor- p
Idade (anos)	$58,9 \pm 9,53$	$61,4 \pm 8,43$	0,26
IMC ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )	$27,08 \pm 3,96$	$26 \pm 3,86$	0,10

\*valor significativo para o teste de wilcoxon  $p < 0,05$ .

Entre o GI e GII, não houve diferença significativa quanto à proporção de ex-tabagismo, tabagista e não tabagista, ou seja, ambos os grupos foram homogêneos como demonstrado abaixo (Tabela 2).

**Tabela 2:** Número de pacientes e proporção em cada grupo segundo tabagismo

Grupos	Tabagismo			Total
	Ex- tabagista	Tabagista	Não tabagista	
<b>Grupo 1 (fisio)</b>	9 (0,26) aA	11 (0,31) aA	15 (0,43) aA	35 (1,00)
<b>Grupo 2 (s/ fisio)</b>	14 (0,40) aA	6 (0,17) aA	15 (0,43) aA	35 (1,00)
<b>Total</b>	<b>23 (0,33)</b>	<b>17 (0,24)</b>	<b>30 (0,43)</b>	70 (1,00)

*Duas proporções seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto aos grupos (linhas), fixado o tipo de tabagismo, ao nível de 5% de significância ( $p>0,05$ ).*

*Duas proporções seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos tipos de tabagismo (colunas), fixada os grupos, ao nível de 5% de significância ( $p>0,05$ ).*

Em relação às doenças associadas (diabetes melittus, hipertensão arterial sistólica, e dislipidemias), não houve significância quanto ao número de patologias associada aos pacientes alocados entre os GI e GII, desta forma ambos os grupos se apresentaram semelhantes (Tabela 3).

**Tabela 3:** Número de pacientes e proporção em cada grupo segundo número de patologias

Grupos	Número de patologias			Total
	Nenhuma	1 Patologia	2 ou 3 patologias	
<b>Grupo 1 (fisio)</b>	7 (0,20) aB	9 (0,26) aAB	19 (0,54) aA	35 (1,00)
<b>Grupo 2 (s/ fisio)</b>	4 (0,11) aB	9 (0,26) aAB	22 (0,63) aA	35 (1,00)
<b>Total</b>	<b>11 (0,16)</b>	<b>18 (0,26)</b>	<b>41 (0,59)</b>	<b>70 (1,00)</b>

*Duas proporções seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos grupos (linhas), fixado o tipo de patologia, ao nível de 5% de significância ( $p>0,05$ ).*

*Duas ou mais proporções seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto aos tipos de patologia (colunas), fixado os grupos, ao nível de 5% de significância ( $p>0,05$ ).*

## 4.2 Pressão Inspiratória Máxima

Mediana da PImáx pré-operatória no GI foi de -90 (-120/-50) cmH<sub>2</sub>O, não apresentado diferença significativa ( $p= 0,276$ ) do valor da PImáx pré-operatória do G II -100 (-120/-70) cmH<sub>2</sub>O. A mediana da PImáx no 3PO, no GI foi -80 (-120/-50) cmH<sub>2</sub>O e no GII foi de -80 (-120/-30) cmH<sub>2</sub>O, sendo significativa ( $p= 0,065$ ). O valor da mediana da PImáx, no 5PO, foi de -100 (-120/-70) cmH<sub>2</sub>O no GI e -80 (-120/-50) cmH<sub>2</sub>O no GII, porém houve diferença significativa ( $p= 0,001$ ) entre os grupos (Gráfico 2).

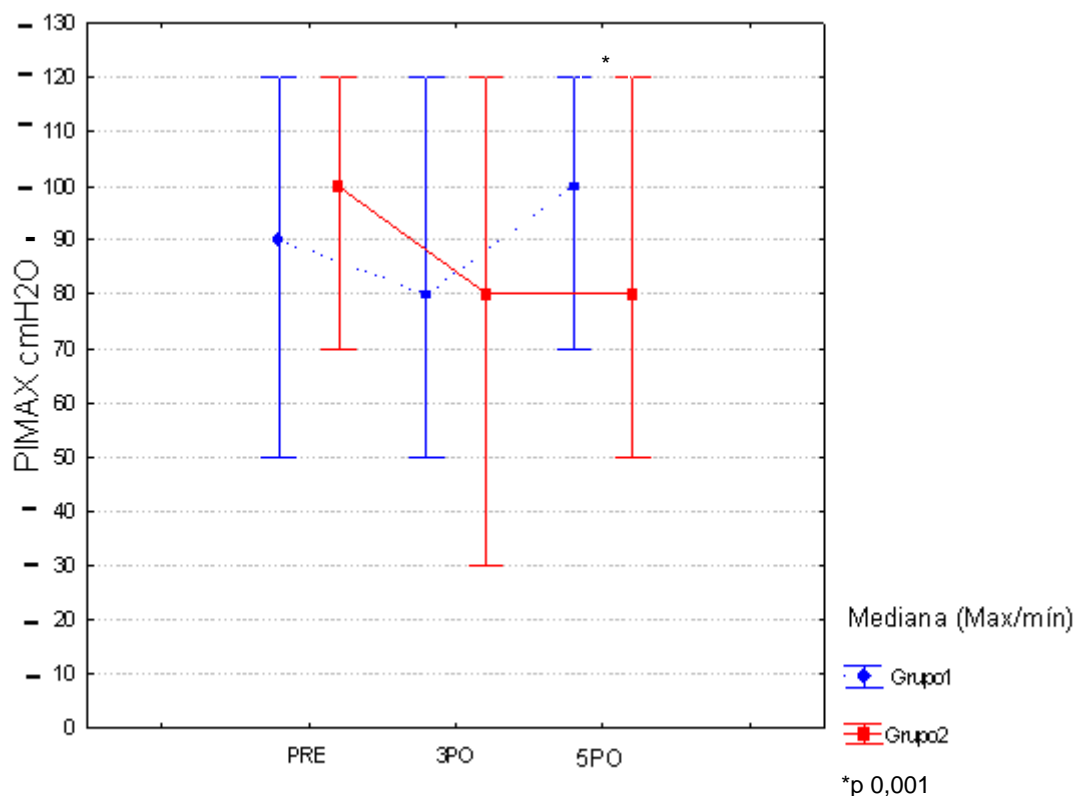


Gráfico 2: Mediana (máximo-mínimo) da Variável PImax nos diferentes momentos da operação de cada grupo analisado (com e sem fisioterapia no pré-operatório).

**Tabela 4:** Mediana, máximo e mínimo da variável Plmax segundo os grupos e momentos da operação.

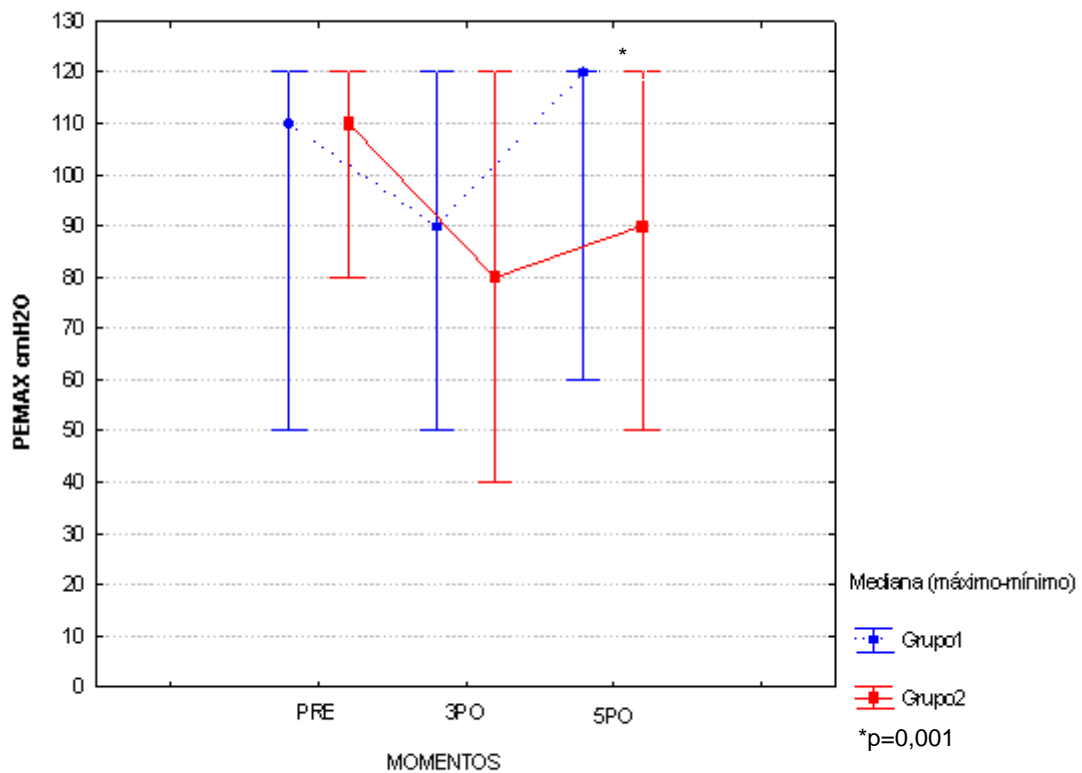
Grupos	Momentos			p-valor
	PRE	3PO	6PO	
<b>Grupo I (fisio)</b>	90 (120-50) aB	80 (120-50) aC	100 (120-70) aA	<b>0,001</b>
<b>Grupo II (s/ fisio)</b>	100 (120-70) aA	80 (120-30) aB	80 (120-50) bB	<b>0,001</b>
<b>p-valor</b>	<b>0,276</b>	<b>0,065</b>	<b>0,001</b>	

*Duas ou mais medianas seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem quanto os respectivos momentos, fixando o grupo, ao nível de 5% de significância.*

*Duas ou mais medianas seguidas de letras minúsculas iguais não diferem quanto aos respectivos grupos, fixando cada momento, ao nível de 5% de significância*

### 4.3 Pressão Expiratória Máxima

O valor da Mediana da PEmax pré-operatória no GI foi 110 (120/50) cmH<sub>2</sub>O, não apresentou diferença significativa ( $p= 0,704$ ) do valor da PEmax pré-operatória do G II 110 (120/80) cmH<sub>2</sub>O. A mediana da PEmax no 3PO, no GI foi 90 (120/50) cmH<sub>2</sub>O e no GII foi de 80 (120-40) cmH<sub>2</sub>O, porém não foi significativa ( $p= 0,704$ ). Entretanto o valor da mediana da PEmax, no 5PO, foi de 120 (120/60) cmH<sub>2</sub>O no GI e 90 (120/50) cmH<sub>2</sub>O no GII, de modo houve diferença significativa ( $p= 0,001$ ) entre os grupos (Gráfico3).



**Gráfico 3:** Mediana (máximo-mínimo) da Variável PEmax nos diferentes momentos da operação de cada grupo analisado (com e sem fisioterapia no pré-operatório)

**Tabela 5:** Mediana, máximo e mínimo da variável PEmax segundo os grupos e momentos da operação.

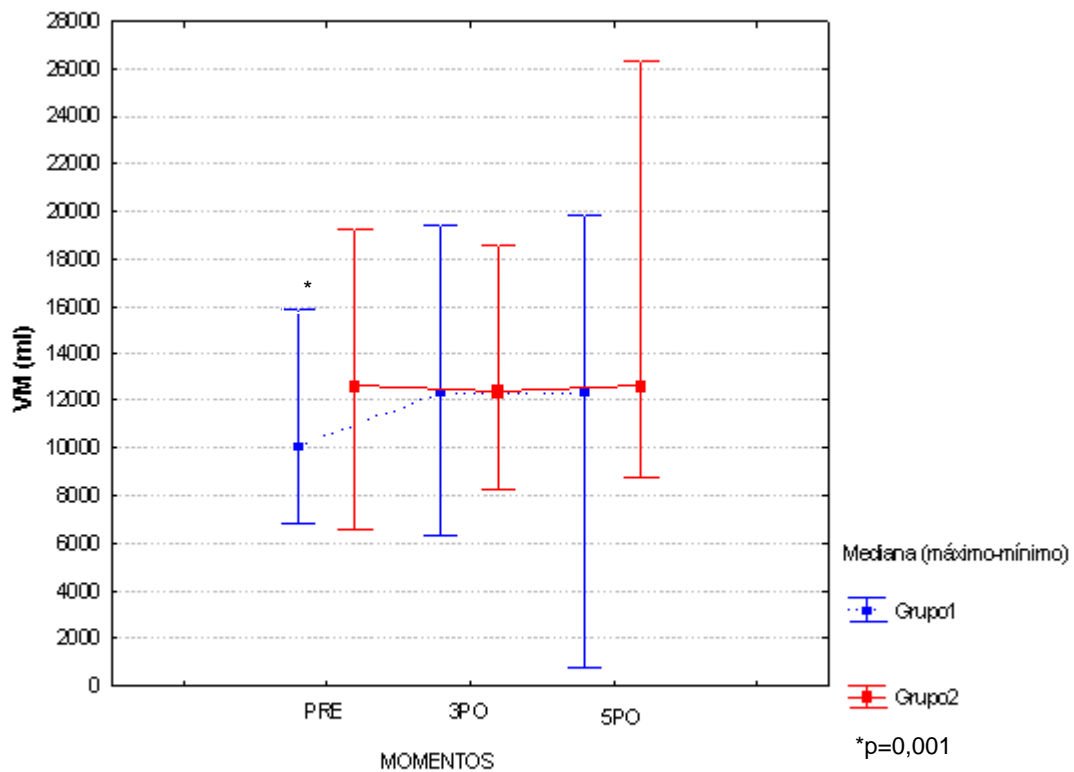
Grupos	Momentos			p-valor
	PRE	3PO	6PO	
<b>Grupo 1 (fisio)</b>	110 (120-50) aA	90 (120-50) aB	120 (120-60) aA	<b>&lt;0,001</b>
<b>Grupo 2 (s/ fisio)</b>	110 (120-80) aA	80 (120-40) aB	90 (120-50) bB	<b>&lt;0,001</b>
<b>p-valor</b>	<b>0,704</b>	<b>0,071</b>	<b>&lt;0,001</b>	

*Duas ou mais medianas seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem quanto os respectivos momentos, fixando o grupo, ao nível de 5% de significância.*

*Duas medianas seguidas de letras minúsculas iguais não diferem quanto aos respectivos grupos, fixando cada momento, ao nível de 5% de significância.*

#### 4.4 Volume Minuto

Analisando a figura logo abaixo, em relação VM, observa-se o valor da mediana, no PRÉ para os grupos, GI igual a 10100 ml, apresentando diferença significativa ( $p=0,001$ ) quanto ao GII 12600, não sendo significativa ( $p=0,585$ ) entre os grupos no momento do 3PO. Da mesma forma, o valor da mediana da VM para o GI no 5PO, foi de 12300 ml, no GII foi de 12600 ml, não sendo significativa ( $p=0,329$ ) (Gráfico 4).



**Gráfico 4:** Mediana (máximo-mínimo) da Variável VM nos diferentes momentos da operação de cada grupo analisado (com e sem fisioterapia no pré-operatório)

**Tabela 6:** Mediana, máximo e mínimo da variável VM segundo os grupos e momentos da operação.

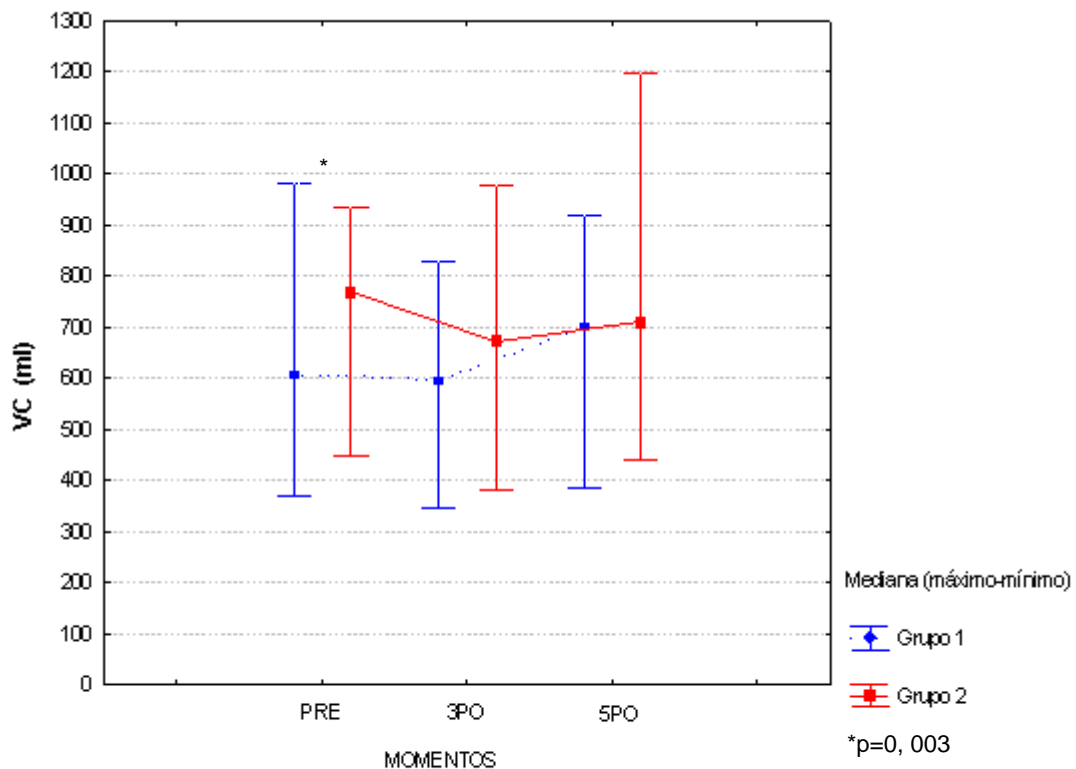
Grupos	Momentos			p-valor
	PRE	3PO	6PO	
<b>Grupo I (fisio)</b>	10100 (15800-6800) bB	12300 (19400-6300) aAB	12300 (19850-720) aA	<b>&lt;0,001</b>
<b>Grupo II (s/ fisio)</b>	12600 (19200-6600) aA	12400 (18600-8300) aA	12600 (26300-8800) aA	<b>0,384</b>
<b>p-valor</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,585</b>	<b>0,329</b>	

*Duas ou mais Medianas seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem quanto os respectivos momentos, fixando o grupo, ao nível de 5% de significância.*

*Duas medianas seguidas de letras minúsculas iguais não diferem quanto aos respectivos grupos, fixando cada momento, ao nível de 5% de significância.*

#### 4.5 Volume Corrente

O valor da mediana do VC PRÉ, no GI foi 607 ml, demonstrou diferença significativa ( $p=0,003$ ) do valor da mediana do VC dos pacientes do GII 769 ml. No 3PO, pode-se observar que no GI foi de 598 ml, e no GII de 672ml, não havendo diferença significativa ( $p= 0,059$ ) entre os grupos. Da mesma forma, no 6PO o VC foi de 700 ml no GI e 712 ml no GII, não havendo diferença significativa ( $p=0,549$ ) entre os mesmos, como representados no Gráfico 5.



**Gráfico 5:** Mediana (máximo-mínimo) da Variável VC nos diferentes momentos da operação de cada grupo analisado (com e sem fisioterapia no pré-operatório).

**Tabela 7:** Mediana, máximo e mínimo da variável VC segundo os grupos e momentos da operação.

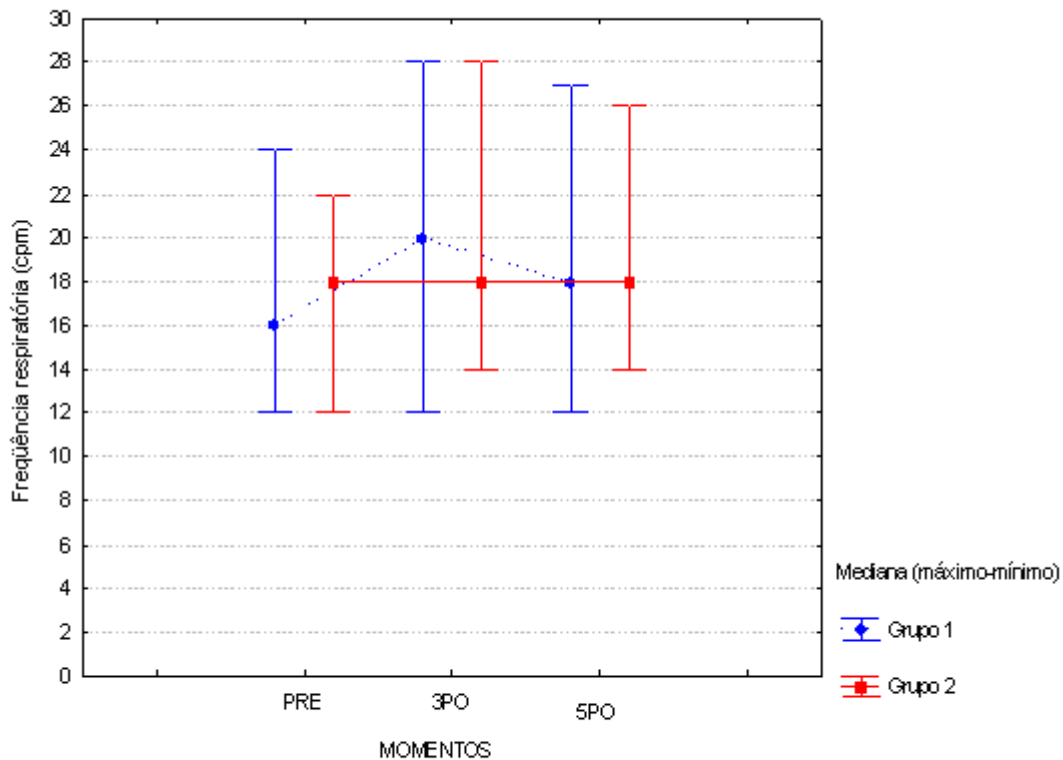
Grupos	Momentos			p-valor
	PRE	3PO	6PO	
<b>Grupo I (fisio)</b>	607 (983-370) bAB	598 (827-350) aB	700 (922-387) aA	<b>0,019</b>
<b>Grupo II (s/fisio)</b>	769 (936-450) aA	672 (978-382) aB	712 (1195-440) aAB	<b>0,007</b>
<b>p-valor</b>	<b>0,003</b>	<b>0,059</b>	<b>0,549</b>	

*Duas ou mais medianas seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem quanto os respectivos momentos, fixando o grupo, ao nível de 5% de significância.*

*Duas medianas seguidas de letras minúsculas iguais não diferem quanto aos respectivos grupos, fixando cada momento, ao nível de 5% de significância.*

#### 4.6 Frequência respiratória (cpm)

O valor da mediana resultante da FR pré-operatória, no GI, foi de 16 cpm, não mostrando diferença significativa ( $p=0,602$ ) do valor da FR dos pacientes do GII 18 cpm. No 3PO, pode-se observar que, no GI a mediana foi 20 cpm, e no GII de 18 cpm, não havendo diferença significativa (0,090) entre ambos os grupos. Da mesma forma, no 5PO a FR foi de 18 cpm no GI e 18 cpm no GII, não apresentando diferença significativa ( $p=0,886$ ), como representados na Gráfico 6.



**Gráfico 6:** Mediana (máximo-mínimo) da Variável FR nos diferentes momentos da operação de cada grupo analisado (com e sem fisioterapia no pré-operatório)

**Tabela 8:** Mediana, máximo e mínimo da variável FR segundo os grupos e momentos da operação.

Grupos	Momentos			p-valor
	PRE	3PO	6PO	
<b>Grupo I (fisio)</b>	16 (24-12) aB	20 (28-12) aA	18 (27-12) aAB	<b>&lt;0,001</b>
<b>Grupo II (s/ fisio)</b>	18 (22-12) aA	18 (28-14) aB	18 (267-14) aB	<b>0,001</b>
<b>p-valor</b>	<b>0,602</b>	<b>0,090</b>	<b>0,886</b>	

*Duas ou mais medianas seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem quanto os respectivos momentos, fixando o grupo, ao nível de 5% de significância.*

*Duas ou mais medianas seguidas de letras minúsculas iguais não diferem quanto aos respectivos grupos, fixando cada momento, ao nível de 5% de significância.*

**4.7 Perfusão (minutos), anóxia (minutos), tempo de ventilação mecânica (minutos), tempo de anestesia (minutos), tempo de cirurgia (minutos), tempo de UTI (minutos), tempo de internação pós-operatório (minutos).**

O tempo de internação hospitalar pode ser visto na tabela 3, em relação ambos os grupos observaram-se uma diferença significativa ( $p= 0, 001$ ), porém em outras variáveis avaliadas, demonstrada abaixo observou que não houve diferença significativa.

**Tabela 3:** Média  $\pm$  desvio padrão (teste t) ou mediana, máximo e mínimo (teste Mann Whitney) de cada variável nos grupos de pacientes que fizeram fisioterapia no pré operatório (grupo I) e que não fizeram fisioterapia (grupo II)

Grupos	Variáveis						
	Perfusão <sup>(1)</sup>	Anoxia <sup>(1)</sup>	Tempo de Ventilação Mecânica <sup>(1)</sup>	Tempo de Anestesia <sup>(2)</sup>	Tempo de cirurgia <sup>(2)</sup>	Tempo de UTI <sup>(1)</sup>	Tempo de Internação PO <sup>(1)</sup>
<b>Grupo I (fisio)</b>	80 min (160-35)	35 min (88-20)	855 min (1685-490)	300,29 min $\pm 70,37$	246,86 min $\pm 68,64$	2630 min (2880-2100)	8460 min (10080-6730)
<b>Grupo II (sem fisio)</b>	70h min (150-40)	40 min (94-14)	870 min (1780-390)	291,20 min $\pm 63,19$	227,86 min $\pm 60,89$	2590 min (2780-855)	9970 min (19580-6730)
<b>P-valor</b>	<b>0,255</b>	<b>0,506</b>	<b>0,874</b>	<b>0,572</b>	<b>0,225</b>	<b>0,152</b>	<b>0,001 *</b>

\* Diferença significativa entre os grupos ( $p<0,05$ )

<sup>(1)</sup> utilizado o teste Mann Whitney e <sup>(2)</sup> utilizado o teste t  
Minutos (min)

# ***DISCUSSÃO***

*Não há nada impossível, porque os sonhos de ontem são as esperanças de hoje e podem converter-se em realidade amanhã.*

## 5 DISCUSSÃO

Estudos realizados por Feltrim et al., (2007) demonstram que a realização de fisioterapia pré-operatória é mais eficaz na redução de complicações respiratórias nos pacientes com risco maior ou moderado do que naqueles cujo risco era baixo.

No presente estudo, observamos que não houve relações significantes entre os indivíduos do grupo I e grupo II quanto às características (idade, IMC, tabagista e número de patologias associadas), o que sugere que os indivíduos estudados em ambos os grupos eram homogêneos.

No estudo realizado por Leguisamo e colaboradores (2005), com 86 pacientes submetidos à cirurgia eletiva de RM, subdivididos em dois grupos: grupo intervenção (44 pacientes) que foi avaliado e recebeu orientação fisioterapêutica com material por escrito, no mínimo 15 dias antes da cirurgia. Já o grupo controle recebeu cuidados de rotina no dia da internação hospitalar. O valor médio analisado das PImax pré-operatória no grupo controle foi de  $-46,66 \pm 32,45$  cmH<sub>2</sub>O, o que não diferiu significativamente ( $p= 0,93$ ) do valor médio da PImáx pré-operatória dos pacientes do grupo intervenção:  $-46,55 \pm 25,17$  cmH<sub>2</sub>O. Da mesma forma, o valor médio da PImax, no 1PO, foi de  $-16,66 \pm 9,45$  cmH<sub>2</sub>O no grupo controle e  $-15,81 \pm 14,06$  cmH<sub>2</sub>O no grupo intervenção, não obtendo diferença significativa ( $p= 0,79$ ) entre os grupos. O valor médio da PImáx, no 6PO, foi de  $-34,05 \pm 23,60$  cmH<sub>2</sub>O no grupo controle e  $-32,00 \pm 34,56$  cmH<sub>2</sub>O no grupo intervenção, não havendo diferença significativa ( $p= 0,77$ ).

No presente estudo observou-se que também não houve diferença significativa entre os grupos para as medidas de PImax no momento pré-operatório, porém já nos momentos do 3PO e 5PO houve diferença significativa entre os grupos. Do mesmo modo, não houve diferença significativa do valor PEmax no momento pré-operatório e 3PO entre os grupos. Entretanto no 5PO, houve diferença significativa entre os grupos sendo melhor os valores do grupo que realizou fisioterapia antes da cirurgia.

Barros e colaboradores (2010) avaliaram 38 pacientes submetidos à RM com CEC, divididos em dois grupos: 23 pacientes no grupo I treinamento muscular respiratório e 15 no grupo II controle. O grupo I realizou fisioterapia convencional + treinamento muscular respiratório, o grupo II realizou apenas fisioterapia convencional. Avaliaram-se, P<sub>lmax</sub> e P<sub>E</sub>max em três momentos (pré-operatório, primeiro dia de pós-operatório e alta hospitalar). A P<sub>lmax</sub> do grupo treinamento muscular respiratório foi maior no momento da alta ( $-90 \pm 26$  vs.  $-55 \pm 38$  cmH<sub>2</sub>O, P=0,01), assim como a P<sub>E</sub>max ( $99 \pm 30$  vs.  $53 \pm 26$  cmH<sub>2</sub>O, P=0,02). O G I, realizou treinamento muscular respiratório no período pós-operatório, que foi eficaz em restaurar P<sub>lmax</sub> e P<sub>E</sub>max.

No pós-operatório há queda das pressões respiratórias máximas, pressão transdiafragmática e pressão diafragmática, que indica debilidade da força muscular respiratória (LOCKE et al., 1990; FORD et al., 1993).

Concordando com os autores citados anteriormente, foi observado no presente estudo, que após cirurgia cardíaca, os valores da P<sub>lmax</sub> no GI e GII teve uma queda no 3PO, entretanto o valor da P<sub>lmax</sub> no 5PO do GI que realizaram fisioterapia antes do ato cirúrgico teve um aumento em relação aos momentos PRE e 3PO, GII que não receberam fisioterapia no PRE se manteve o mesmo valor em relação ao 3PO.

No mesmo estudo a P<sub>E</sub>max teve uma queda no 3PO em ambos os grupos, já no 5 PO foi verificado aumento da P<sub>E</sub>max no GI que realizou fisioterapia antes da cirurgia em relação aos momentos PRE e 3 PO, GII não houve retorno do valor observado no PRE.

Foi observado em uma pesquisa o efeito de um programa pré-operatório de reabilitação da musculatura inspiratória na evolução hospitalar de pacientes submetidos a operações cardíacas. Nesse estudo, 30 pacientes voluntários, de ambos os sexos, com idade mínima de 50 anos, e candidatos à operação de RM e/ ou operação valvar cardíaca foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos. Em um grupo, 15 pacientes foram submetidos a um período mínimo de duas semanas de treinamento da musculatura

inspiratória utilizando um incentivador respiratório marca “Threshold® IMT” (Respironics, Cedar Grove, NJ, EUA), com carga de 40% da P<sub>lmax</sub>. Os outros 15 pacientes receberam apenas orientações gerais, sem treinamento objetivo da musculatura respiratória. Compararam-se os valores espirométricos antes e após o treinamento dentro de cada grupo. A evolução da P<sub>lmax</sub> e P<sub>Emax</sub> ambos os grupos, antes e após o treinamento, bem como a sua evolução temporal no pós-operatório. Observou-se que não houve diferença significativa em relação às P<sub>lmax</sub> e P<sub>Emax</sub> (ARCENCIO, et al. 2008).

Elias e colaboradores (2000) estudaram 42 pacientes na faixa etária de 18 a 75 anos ( $51 \pm 12$  anos), com valvulopatias e doença coronariana, nas fases pré e pós-operatórias. Estes pacientes foram divididos em um grupo que teve TMR com threshold, e um grupo controle que não recebeu treinamento muscular respiratório. O TMR, tanto na fase PRE como na pós-operatória, consistiu de três séries de 10 esforços inspiratórios por sessão, uma vez ao dia, durante três dias consecutivos às medidas. Observaram que logo após a cirurgia cardíaca houve diminuição significativa nos valores de P<sub>lmax</sub> e P<sub>Emax</sub> em ambos os grupos.

Morsch e colaboradores (2009) realizaram um estudo, com objetivo de avaliar o perfil ventilatório e clínico de 108 indivíduos submetidos à cirurgia eletiva de RM no Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul (IC-FUC) no período de abril de 2006 a fevereiro de 2007 (no pré e pós-operatório). O valor médio da P<sub>lmax</sub> no período pré-operatório foi de  $-65,8 + 28,6$  cmH<sub>2</sub>O, com queda significativa para  $-42,4 + 19,9$  cmH<sub>2</sub>O, no 6° dia de pós-operatório ( $P < 0,001$ ). O mesmo ocorreu com a P<sub>Emax</sub>, com valor médio no período pré-operatório de  $89,3 + 34,4$  cmH<sub>2</sub>O, com queda significativa para  $59,2 + 26,6$  cmH<sub>2</sub>O, no 6° dia de pós-operatório ( $P < 0,001$ ).

Nomori e colaboradores (1994) avaliaram a utilidade dos exercícios respiratórios para aumentar a força muscular e seus efeitos sobre as complicações pulmonares no PO. Foram medidas as P<sub>lmax</sub> e P<sub>Emax</sub> em 50 pacientes, que foram divididos em dois grupos (exercícios e controle), antes e após cirurgias torácicas. Pode-se observar que o exercícios muscular respiratória aumentou tanto P<sub>lmax</sub> como P<sub>Emax</sub> com diferença significativa ( $p <$

0,01), enquanto que os indivíduos do grupo controle não apresentou incremento nestes parâmetros, concluindo que o treino da musculatura respiratória pode prevenir complicações pulmonares pós-operatório, aumentando tanto a P<sub>I</sub>max quanto a P<sub>E</sub>max (ARCENCIO, et al. 2008).

Pacientes com fraqueza muscular respiratória têm um risco mais elevado de complicações pulmonares no PO. O treino da musculatura respiratório na fase pré-operatório pode prevenir complicações pulmonares PO de cirurgia torácica (SIAFAKAS et al., 1999)

Pode haver redução de todos os volumes pulmonares decorrentes de fatores como: disfunção diafragmática, dor, ausência de respirações profundas, alterações pulmonares e da caixa torácica. A capacidade residual funcional (CRF) diminui por causa da redução tanto do volume residual (VR) como do volume de reserva expiratório. A ventilação fica afetada, pela redução VC em aproximadamente 20 %, e pelo aumento da FR (BRAUN et al., 1978; HEDERSTIERNA et al., 1985; OLSEN, 1992; LINDBERG et al., 1994; BARISIONE et al., 1997). A soma desses fatores causa alterações na mecânica da respiração, o que leva a um padrão respiratório superficial por volumes pulmonares reduzidos (FORD et al., 1993).

Pacientes submetidos à RM desenvolvem, em sua maioria, disfunção pulmonar PO com 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 (RENAULT et al., 2008)

No presente estudo o VM apresentou diferença significativa quanto aos grupos I e II no momento pré-operatório, não sendo significativa entre os grupos no momento 3PO. Da mesma forma, o valor da mediana do VM para o GI no 5PO, não houve diferença significativa quanto ao GII. O valor da mediana do VC PRÉ, no GI foi significativa, quanto ao valor da mediana do VC dos pacientes do GII, entretanto foi observado no GI e GII, nos momentos 3PO e 5PO que não houve diferença significativa. Foi possível observar no GI em

momentos diferentes que o VM teve aumento, sendo muito provável decorrente do aumento da FR, já que o VC corrente permaneceu sem muitas alterações entre diferentes momentos.

Em um estudo já citado anteriormente, Barros e colaboradores (2010) verificaram alterações no volume corrente, onde demonstra que os valores diminuiram significativamente na comparação entre o pré e o pós-operatório imediato em ambos os grupos. No grupo I (TMR), a média do VC reduziu de  $0,77 \pm 0,22$  para  $0,46 \pm 0,18$  L/min ( $P=0,00$ ) e, no grupo controle (II), o VC de  $0,63 \pm 0,18$  para  $0,43 \pm 0,16$  L/min ( $P=0,00$ ), o que evidencia uma queda de iguais proporções entre os grupos. No entanto, o grupo I apresentou maiores valores do VC no momento da alta, quando comparado ao grupo II ( $0,71 \pm 0,21$  vs.  $0,44 \pm 0,12$  litros), demonstrando diferença estatística significativa ( $P=0,00$ ).

Paisani e colaboradores (2005) pesquisaram 21 pacientes candidatos à cirurgia de gastroplastia, com o objetivo de avaliar os comportamentos dos volumes e capacidades pulmonares. Esses 21 pacientes foram avaliados no pré-operatório, 1PO, 3PO e 5PO, os resultados que obtiveram foi que no 1PO, 3PO houve uma queda de 47% e 30,5% na capacidade vital, e 18% e 12,5% no volume minuto, no volume corrente observou um queda de 28% e 21%. Porém no quinto PO todos os valores das variáveis analisadas evidenciavam um crescimento linear, com o retorno total de seus valores pré-operatório.

Estudo de Shapira et al., (1990) avaliaram a função pulmonar no período pré-operatório, após a extubação, na alta e três meses após a cirurgia em pacientes submetidos a RM. Encontraram, após a cirurgia, um padrão pulmonar restritivo afetando todos os volumes pulmonares. Na alta, os volumes permaneciam reduzidos na ordem de 19% a 33% em relação aos valores pré-operatórios. Após três meses, apenas mínimas alterações estavam presentes.

Carvalho e colaboradores (2003) em sua pesquisa já citado anteriormente observou que a média do volume minuto e volume corrente em seus pacientes tiveram uma diminuição do pré-operatório para o 2º PO e voltaram à normalidade gradativamente até o 5º PO.

Marrara e colaboradores (2004) realizaram estudo com 27 pacientes, divididos em 2 grupos: GI 12 pacientes tratado com fisioterapia respiratória convencional (FRC) associada à BIPAP, e o GII composto por 15 pacientes que recebeu FRC, com avaliação no pré e pós-operatório, com objetivo de avaliar as alterações da função pulmonar (capacidade vital e frequência respiratória) após a cirurgia cardíaca em os dois grupos. Neste estudo foi possível verificar um aumento de capacidade vital em ambos os grupos e na frequência respiratória o GI teve uma diminuição significativa aproximando dos valores pré-operatórios.

Leguisamo e colaboradores (2005) já mencionados identificaram que houve mudança da capacidade vital forçada (CVF) no 1º e 6º pós-operatório. O valor médio da CVF pré-operatório, no grupo controle, foi de  $2,37 \pm 0,74$  litros (l), o que não diferiu significativamente ( $p= 0,52$ ) do valor médio da CVF dos pacientes do grupo intervenção:  $2,27 \pm 0,66$  litros. No 1º pós-operatório, pode-se observar que a CVF, no grupo controle, foi de  $0,90 \pm 0,37$  litros e, no grupo intervenção, de  $0,93 \pm 0,41$  litros, não havendo diferença significativa entre os grupos ( $p= 0,73$ ). Da mesma forma, no 6º pós-operatório, a CVF foi de  $1,54 \pm 0,95$  litros no grupo controle e  $1,63 \pm 0,82$  litros, no grupo intervenção, não havendo diferença significativa entre os grupos ( $p= 0,64$ ).

Em um estudo realizado Guizilini e colaboradores (2005), foram avaliados 30 pacientes com média de idade de  $56,76 \pm 10,20$  anos e alocados em dois grupos, grupo A ( $n=15$ ) sem CEC e grupo B ( $n =15$ ) com CEC. Todos os pacientes foram submetidos à avaliação da função pulmonar. Em ambos os grupos, houve queda significativa da CVF até o quinto dia de PO ( $p<0,05$ ).

Estudo realizado por Vargas e colaboradores (1997) com 120 pacientes teve como proposta avaliar mudanças da CVF após a cirurgia de RM e identificar os fatores influenciam essas mudanças. CVF foi avaliada pré e pós-operatório. Desses 120 pacientes, foram subdivididos em dois grupos, onde um grupo foi utilizado enxertos com a veia mamária e o outro grupo com a veia safena. Foi verificado que as alterações da CVF ocorreram imediatamente após a cirurgia e foi melhorando gradualmente em ambos os grupos, porém não houve uma diferença significativa para os mesmos.

Em relação à frequência respiratória no presente estudo pode verificar que houve um aumento nos dois grupos, com um pico maior no 3º PO e diminuindo no 6º PO, porém a frequência respiratória não retornou a aos valores do pré-operatório, Carvalho e colaboradores (2003), já mencionados acima concluíram em seus estudos que as médias das frequências respiratórias tiveram um aumento significativo entre o pré e o 2º PO, 3º PO, diminuindo no 4º PO e voltando a aumentar no 5º PO e diminuindo na alta hospitalar, porém os pacientes não retornaram aos valores do pré-operatório.

As complicações pulmonares no período pós-operatório de cirurgia cardíaca tem sido motivo constante de preocupação para equipes multidisciplinares. Essas complicações são decorrentes de vários fatores pré, peri e pós-operatória, sendo a intubação orotraqueal e a ventilação mecânica fatores que podem aumentar a morbidade e a mortalidade desses pacientes (DAVIDSON; VELOSSO 2003).

Nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se observar que não houve diferença significativa entre os grupos, quanto às variáveis de tempos: anestesia, cirurgia, perfusão, anóxia, ventilação mecânica, intubação orotraqueal. O que sugere que os grupos estudados foram bastante homogêneos. Quanto ao tempo de internação pós-operatório, houve uma diminuição em torno de 25 horas, comparando pacientes que realizaram fisioterapia antes da cirurgia com pacientes que não realizaram.

Olmos e colaboradores (2007) estudaram 56 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, que foram avaliados quanto aos fatores de risco pré-operatório e a realização da fisioterapia, sendo divididos em três grupos: grupo A – 16 pacientes que realizaram fisioterapia pré-operatória na Clínica-Escola da UNIARARAS; grupo B – 30 pacientes que realizaram fisioterapia em outro local e grupo C – 10 pacientes que não realizaram a fisioterapia. Os resultados mostraram que os pacientes dos grupos A ( $7,25 \pm 2,11$  dias) e B ( $8,06 \pm 4,02$  dias) obtiveram média do tempo de internação menor quando comparados com o grupo C ( $9,1 \pm 4,65$  dias).

Em estudo realizado por Davidson; Velloso (2003), com o objetivo de comparar o tempo de intubação orotraqueal e a internação na unidade de terapia intensiva em dois hospitais com diferentes serviços de fisioterapia, além de analisar a influência da avaliação PRÉ com a pós-operatória. Este estudo foi realizado por análise de 12 prontuários de pacientes que foram submetidos à cirurgia cardíaca, sendo seis no grupo A onde o serviço de fisioterapia é só diurno e seis no grupo B onde o atendimento de fisioterapia era 24 horas. Mediante a este estudo se observou que o grupo B apresentou menor tempo de intubação orotraqueal e de internação na unidade de terapia intensiva, quando comparados ao grupo A.

Estudo realizado na Austrália (Patman et al., 2001) não mostrou nenhuma diferença entre pacientes submetidos a tratamento fisioterapêutico ou não, em relação ao tempo de intubação, permanência na UTI e duração da internação, divergindo de nossos achados.

Entretanto, no estudo já citado por Leguisamo e colaboradores (2005), o tempo médio de internação hospitalar foi de  $14,65 \pm 6,61$  dias, no grupo controle e de  $11,77 \pm 6,26$  dias, no grupo intervenção. Houve diferença significativa ( $p < 0,005$ ) no tempo de internação do grupo controle, quando comparado ao grupo intervenção, concordando com o presente estudo.

Celli e colaboradores (1984) realizaram estudo com 172 pacientes, constataram diminuição no tempo de internação hospitalar no grupo que havia efetuado orientação de exercícios respiratórios ( $9,6 \pm 3,2$  dias) em relação ao grupo controle ( $13 \pm 5$  dias).

Dessa forma, pensa-se em custo-efetividade de um programa de fisioterapia pré-operatório, de no mínimo três sessões, que poderá, não só reduzir o tempo de internação, como diminuir os custos hospitalares.

# **CONCLUSÕES**

*Ser Estudante...*

*Tarefa difícil, mas não impossível,  
tarefa que exige muita batalha, muito esforço.*

*Estudar é como conhecer mundos diferentes.*

*Tempo de novidades a cada dia que passa.*

*Tempo de alegria a cada hora.*

*Tempo de se preparar para a vida..*

## **6 CONCLUSÕES**

Tendo os dados desta pesquisa chegamos às seguintes conclusões:

- Os pacientes que realizaram fisioterapia (grupo intervenção) três dias antes da cirurgia apresentaram uma maior rapidez em retornar aos valores pré-operatórios de P<sub>I</sub>max já no 3PO e do P<sub>E</sub>max no 5 PO.
- Não foi observada diferença entre os grupos quanto à duração das variáveis: ventilação mecânica, intubação orotraqueal, anóxia, perfusão, cirurgia, anestesia e permanência na UTI após a cirurgia, entre os grupos. O tempo de internação no pós-operatório mostrou diferença entre os grupos intervenção e controle.
- Os resultados observados neste estudo sugerem que orientações associadas aos exercícios respiratórios no mínimo três dias antes do ato cirúrgico e no pós-operatório reduzem o tempo de internação em pacientes submetidos à cirurgia de RM.
- A fisioterapia no pré-operatório mostrou-se como ferramentas que podem auxiliar os fisioterapeutas na reabilitação dos pacientes, principalmente em instituições em que a grande demanda de pacientes, facilitando os atendimentos por serem de fácil utilização e rápida aplicação, podendo ser adaptadas às características da população atendida.

## **7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. PIRES CA & BRENDA JB. Cirurgia cardíaca em adultos. In: SARMENTO GJV. Fisioterapia respiratória nos pacientes críticos Rotinas clínica. São Paulo: Manole, 2005; pag. 296-98.
2. VILAS BOAS AG et al. Fisioterapia e fatores de risco da doença cardiovascular. In: UMNEDA ILK. Manual de fisioterapia na reabilitação cardiovascular. São Paulo: Manole; 2006; p. 1-3.
3. SILVA LHF, NASCIMENTO CS, VIOTTI Jr. AP. Revascularização do Miocárdio em Idosos. Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.1997; (12) , n. 2, p. 132-40.
4. BLATTNER C, SAADI EK. O papel da fisioterapia respiratória precoce na evolução de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. Fisioterapia Brasil. 2007;V.8, n.1, p. 53-56.
5. CAVALHEIRO LV, CHIAVEGATO LD. Avaliação pré-operatória do paciente cardiopata. In: REGENGA M M. Fisioterapia em cardiologia da U.T.I à reabilitação. São Paulo: Roca; 2000; p.21-29.
6. POLLOCK ML, SCHIMIDT DH. Doenças cardíacas e reabilitação. In: ROBERTS WC. Achados morfológicos nas artérias coronárias de pacientes com isquemia miocárdica e suas conseqüências no miocárdio. Rio de Janeiro: Revinter Ltda, 2003; p.19-21.
7. POLANCZYK CA. 2005. Fatores de risco cardiovascular no Brasil: os próximos 50 anos. Arq. Bras. Cardiol. 2005; v. 84, n. 3.
8. SMELTZER SC, BARE BG. Tratado de enfermagem médico-cirúrgico. In: Histórico da função cardiovascular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002; p. 514-16.

9. Brasil LA, Gomes WJ, Salomão R, Fonseca JHP, Branco JNR, Buffolo E. Uso de corticóide como inibidor da resposta inflamatória sistêmica induzida pela circulação extracorpórea. Rev Bras Cir Cardiovasc 1999; 14 (3): 254-68.
10. AZEREDO CAC. Fisioterapia Respiratória no Hospital Geral. Pós-operatório de cirurgia cardíaca. São Paulo: Manole Ltda, 2000; p. 347-48.
11. CONTI VR. Pulmonary injury after cardiopulmonary bypass. Chest. 2001; (1): 119 - 24.
12. HIROTA AS et al. Fisioterapia na reabilitação de pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: UMNEDA ILK. Manual de fisioterapia na reabilitação cardiovascular. São Paulo: Manole Ltda; 2006; p.69- 72.
13. LEGUISAMO CP, KALI RAK, FURLANI AP. A efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. Braz J Cardiovasc Surg 2005; 20(2): p.134-141.
14. SOBRINHO MT; FONSECA L; ALVES DLM; SILVA MAM. Atuação da fisioterapia no pré-operatório de cirurgia cardíaca. Fisioterapia Especialidades, Campinas, 2008; v.3, n.2 p. 16-22.
15. SIAFAKAS NM. MITROUSKA I, BOUROS D, GEORGOPOULOS D. Surgery and the respiratory muscles. Thorax. 1999; (54): 458-465.
16. CAVALHEIRO LV, CHIAVEGATO LD. Avaliação pré-operatória do paciente cardiopata. In: REGENGA M M. Fisioterapia em cardiologia da U.T.I à reabilitação. São Paulo: Roca; 2000; p.21-29.
17. CARVALHO JBR, FERREIRA, DLMP; ANTUNES LCO; CARVALHO SM; SILVA MAM. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. Rev. Salusvita, Bauru, v22, n.1, 2003; p.85-98.

18. DAVIDSON J, VELLOSO M. Importância da fisioterapia pneumofuncional para retirada da ventilação pulmonar mecânica dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. Rev. Soc. Cardiol., 2003; v. 13, n. 05.
19. FELTRIM MIZ, JATENE FB, BERNARDO WM. Medicina baseada em evidências: em pacientes de alto risco, submetidos a revascularização do miocárdio, a fisioterapia respiratória pré-operatória previne as complicações pulmonares? Rev. Assoc. Med. Bras. 2007; 53(1): 8-9.
20. BARROS GF, SANTOS CS, GRANADO FB, COSTA PT, LÍMACO RP, GARDENGI G. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. Rev. Bras. Cir. Cardiovasc. 2010; vol.25, n.4, p. 483-490.
21. ARCENCIO L et al. Cuidados pré e pós-operatórios em cirurgia cardiotorácica: uma abordagem fisioterapêutica. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2008; vol.23, n.3, pp. 400-410.
22. ELIAS DA, COSTA D; OISHI J; PIRES VA; SILVA MAM. Efeitos do treinamento muscular respiratório no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. Rev. Bras. Ter. Intensiva. 2000; v.12, p.9-18.
23. MORSCH KT et al. Perfil ventilatório dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. Rev Bras Cir Cardiovasc 2009; 24(2): 180-18.
24. NOMORI H, KOBAYASHI R, FUYUNO G, MORINAGA S, YASHIMA H. Preoperative respiratory muscle training. Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. Chest, 1994 v.105, p.1782-1788.
25. LOCKE TJ, GRIFFITHS TL, MOULD H, GIBSON GJ. Rib cage mechanics after median sternotomy. Thorax, 1990; v.45, p.465-468.

26. FORD GT, ROSENAL TW, CLERGUE F, WHITELAW WA. Respiratory physiology in upper abdominal surgery. Clin. Chest. Med. 1993; v. 14, n.2, p.237-252.
27. BRAUN SR, BIRNBAUM ML, CHOPRA PS. Pre and postoperative pulmonary function abnormalities in coronary artery revascularization surgery. Chest. 1978; v.73, n.3, p.316-320.
28. HEDERSTIERNA G, STRANDBERG AMD; BRISMAR B MD; LUNDQUIST H MD; SVENSSON L; TOKICS LMD. Functional residual capacity, thoracoabdominal dimensions, and central blood volume during general anesthesia with muscle paralysis and mechanical ventilation. Anesthesiology, 1985; v. 62, p. 247- 254.
29. OLSEN GN. Avaliação e tratamento pré e pós-operatório do paciente de cirurgia cardíaca. In: FISHMAN, A. P. (Ed.) Diagnóstico das doenças pulmonares. 2.ed. São Paulo: Manole, 1992; v.2, p. 2491-2510.
30. LINDBERG P et al. Atelectasis and lung function in the postoperative period. Acta Anaesth. Scand. 1992; v.36, p.546-553.
31. BARISIONE G et al. Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative complications? Eur. Respir. J. 1997; p.1301-1308.
32. RENAULT JA, COSTA-VAL R, ROSSETTI MR. - Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca. Rev Bras Cir Cardiovasc 2008; 23(4): 562-569.
33. PAISANI DM, CHIAVEGATO LD, FARESIN SM. Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de gastroplastia. J Bras Pneumol 2005; 31(2): 125-32.

34. SHAPIRA N et al. Determinants of pulmonary function in patients undergoing coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg.* 1990;50:268-73.
35. MARRARA KT, MARQUES FM; DI LORENZO VAP; NEGRINI F; LUZZI S. Efeitos fisiológicos da fisioterapia respiratória convencional associada a aplicação de BIPAP no pós operatório de cirurgia cardíaca. *Fisioterapia Brasil* 2006; v.7, p.12-17.
36. GUIZILINI S et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. *Braz J Cardiovasc Surg* 2005; v.20, p.310-316.
37. VARGAS FS, TERRA-FILHO M, HUEB W, TEIXEIRA LR, CUKIER A, LIGHT RW. Pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Rev. Respiratory. Medicine* 1997; v.91, p. 629-633.
38. OLMOS SC et al. Tempo de internação hospitalar relacionado a fisioterapia respiratória no pré-operatório de cirurgia cardíaca eletiva. *Rev. Arq Med ABC* 2007; vol.32, (Supl. 2): S23-5.
39. PATMAN S, SANDERSON D, BLACKMORE M. Physiotherapy following cardiac surgery: is it necessary during the intubation period? *Aust J Physiother.* 2001; 47(1):7-16.
40. CELLI BR, RODRIGUEZ KS, SNIDER GL. A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Am. Ver. Respir. Dis.* 1984; v.130, p.12-15
41. HULZEBOS EH, HELDERS PJ, FAVIÉ NJ, DE BIE RA, BRUTEI DE LA RIVIERE A, VAN MEETEREN NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2006;296(15):1851-7

# ***APÊNDICES***

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**ESTUDO:** *Atuação da fisioterapia no pré-operatório de cirurgia cardíaca*, tem como objetivo o estudo mais profundo, da importância da fisioterapia no pré-operatório de cirurgia cardíaca.

O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estaremos fazendo, sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós. Serão realizados exercícios respiratórios, orientações e avaliações antes e após a cirurgia, essas avaliações serão realizadas na enfermaria sem interferir na rotina e na cirurgia que o paciente irá realizar. Trata-se de métodos de avaliação seguros, não causam dor, não envolvendo riscos à sua saúde. As informações colhidas durante o estudo serão mantidas em sigilo, não podendo ser consultadas por pessoas leigas sem a sua devida autorização. No entanto, as informações obtidas poderão ser usadas para fins de estudo, mantendo sempre sua identidade em sigilo total, essas avaliações serão realizadas apenas para este estudo e não irá influenciar no tratamento.

Tenho a liberdade de desistir ou interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, a desistência não causará nenhum prejuízo a mim, não influenciando no atendimento prestado pela instituição. Os resultados obtidos durante esta pesquisa serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, sem que seja citado o seu nome.

Caso tenham sido tiradas fotografias,

- ( ) concordo que sejam incluídas em publicações científicas, se necessário  
( ) concordo que sejam apresentadas em aulas para profissionais da saúde  
( ) não concordo que sejam incluídas em nenhum tipo de publicação ou apresentação.

Eu \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ declaro participação voluntária neste estudo.

**Telefone para contato:** ( ) \_\_\_\_\_

Botucatu, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2007.

\_\_\_\_\_  
(assinatura e R.G. do paciente ou responsável)

\_\_\_\_\_  
(fisioterapeuta)

Moisés Teixeira Sobrinho Rua: Angello Simonetti, 460 V. Paulista-Botucatu Tel:(14) 3815-5066/97498996  
/ Dr. Marcos Augusto de Moraes Silva, CREMESP:1653, Rua: Comendador Dr. Miguel Losso, 313 Vila:  
Sônia –Botucatu Tel:(14) 3882-2773.

# APÊNDICE B

## FICHA DE AVALIAÇÃO

### AVALIAÇÃO INICIAL

Data: ___/___/____.	R.G. _____	Sexo: ( ) fem ( ) masc
Nome: _____		Idade: _____
Profissão: _____	Telefone: _____	Escolaridade: _____
Endereço: _____		Bairro: _____
Cidade: _____	Estado: _____	
Peso: _____	Altura: _____	IMC: _____
Diagnóstico: _____		

#### **Antecedentes Pessoais:**

HMP:

---

---

---

---

---

HMA:

---

---

---

---

---

História Familiar:

---

---

---

Sintomas Prévios:

---

---

---

Patologias Associadas:

---

---

---

Cirurgias Prévias:

---

---

---

Atividade Física (nº. de vezes por semana):

---

---

---

Tabagismo (nº. de cigarros por dia, há quanto tempo):

---

---

---

Álcool:

---

---

---

Medicamentos:

---

---

---

---

**Sinais Vitais:**

PA: \_\_\_\_\_ T(°C): \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_

**Exame Físico:**

Inspeção: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tipo de respiração: ( ) costal ( ) abdominal ( ) mista

Padrão Respiratório: \_\_\_\_\_

Tipo de Tórax:

Normais: ( ) normilíneo ( ) longelíneo ( ) brevelíneo

Patológicos: ( ) tonel ( ) cifótico ( ) sino  
 ( ) escoliótico ( ) cifoescoliotico ( ) cariniforme ( ) infundibiliforme

Musculatura acessória: ( ) sim ( ) não

Tosse/Expectoração: \_\_\_\_\_

Ausculata pulmonar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ausculata cardíaca: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Avaliação Postural: \_\_\_\_\_

**Função Pulmonar:**

	PRÉ	2PO	5PO
DATA			
PI <sub>max</sub> (cm H <sub>2</sub> O)			
PE <sub>max</sub> (cm H <sub>2</sub> O)			
VM (ml)			
VC (L)			
CV (L)			
FR (com)			

**Exames complementares:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





***ANEXO***

## ANEXO 1

### **PROTOCOLO- Grupo I** **ORIENTAÇÕES**

- Interrupção do consumo de tabaco (cigarro com filtro, fumo de corda, charuto ou cachimbo)
- Conscientização da importância da tosse pressionando junto ao peito um travesseiro ou as próprias mãos, no pós-operatório, para evitar o acúmulo de secreções nos pulmões.
- Sobre o ato cirúrgico, tipo de incisão, intubação orotraqueal e sedação.
- Realizar inspirações e expirações profundas (puxar e soltar o ar profundamente).
- Posicionamento: Levantar (dobrar as pernas e colocar para fora da cama e apoiar o corpo com as mãos para se sentar) e deitar no leito (primeiramente sentar-se na beira da cama e em seguida colocar as pernas para dentro da cama e com o as mãos apoiar o corpo até que se deite), ficar o máximo de tempo sentado ou semi-sentado e realizar a deambulação (andar), assim que houver liberação médica, varias vezes ao dias iniciando com alguns metros e aumentando dia a dia.

### **EXERCÍCIOS RESPIRATÓRIOS**

- Inspiração em tempos; 2 ou 3 tempos ( 3 série de 10 repetições).
- Realizar uma respiração profunda e em seguida uma expiração longa (3 série de 10 repetições).
- Inspiração Máxima Sustentada com uma apnéia de 6 segundos (3 série de 10 repetições).
- Propriocepção diafragmática para uma reexpansão de base hipoventilada (3 série de 10 repetições).
- Respiração diafragmática associada à mobilização de membros superiores (3 série de 10 repetições).
- 

\*ADAPTADO: (CAVALHEIRO; CHIAVEGATO; 2000)