

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA MÉDICA – ÁREA DE  
CONCENTRAÇÃO EM GERIATRIA

**ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES DE SAÚDE  
CARDIOVASCULAR EM PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE  
REABILITAÇÃO CARDÍACA**

MARCUS FÁBIO CASTELAR PINHEIRO MAIA

PORTO ALEGRE

2005

MARCUS FÁBIO CASTELAR PINHEIRO MAIA

**ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES DE SAÚDE  
CARDIOVASCULAR EM PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE  
REABILITAÇÃO CARDÍACA**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre, pelo programa de Mestrado da Faculdade de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Professor Orientador: Emílio Hideyuki Moriguchi,  
MD, PhD.

PORTO ALEGRE

2005

M217a Maia, Marcus Fábio Castelar Pinheiro

Acompanhamento de indicadores de saúde cardiovascular em participantes de um programa de reabilitação cardíaca/ Marcus Fábio Castelar Pinheiro Maia; orient. Emilio Hideyuki Moriguchi. Porto Alegre: PUCRS, 2005.

098f.: 15il. 26tab.

Dissertação(Mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Mestrado em Clínica Médica. Área de Concentração: Geriatria.

1. DOENÇAS CARDIOVASCULARES/REABILITAÇÃO.  
2. EXERCÍCIO. 3. IDOSO. 4. CONSUMO DE OXIGÊNIO/FISILOGIA. 5. METABOLISMO ENERGÉTICO/FISILOGIA. 6. FREQUÊNCIA CARDÍACA.  
7. ERGOMETRIA. 8. GERIATRIA. I. Moriguchi, Emilio Hideyuki. II. Título.

Bibliotecária Responsável:  
Sabrina Caimi Silva da Costa  
CRB10/1606

Agradeço à minha esposa, Regina Lopes, pelo apoio dedicado à realização dessa dissertação.

Aos meus pais, pelo suporte moral e científico dispensados.

Ao meu orientador, Dr. Emílio Moriguchi, pela oportunidade de realizar esse trabalho e avançar na carreira acadêmica.

Aos colegas de trabalho do CIME, pelo suporte técnico oferecido.

Aos pacientes que permitiram essa pesquisa.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** O papel do exercício físico como estratégia auxiliar no tratamento das doenças circulatórias vem sendo cada vez mais estudado na comunidade científica. Aos poucos vão sendo elucidadas como o exercício auxilia no tratamento de doenças como HAS, Dislipidemias entre outras. Hoje, com o envelhecimento populacional, essas doenças estão ficando cada vez mais prevalentes. **OBJETIVO:** O objetivo desse trabalho foi avaliar como o exercício físico é capaz de influenciar algumas variáveis em diferentes grupos de praticantes de exercícios. Foram analisadas o Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2máx}$ ), o equivalente metabólico (METS), a duração do teste ergométrico, as Pressões Sistólica e Diastólica máximas, o Duplo Produto máximo, a Frequência Cardíaca máxima e o Índice de Massa Corpórea (IMC). **MATERIAL E MÉTODOS:** A amostra foi de 40 pacientes, todos do sexo masculino, divididos em três grupos: Grupo 1 – PREVENÇÃO, composto de pacientes que não sofreram infarto do miocárdio (IAM), apresentaram um n de 25 homens; Grupo 2 – ANGIOPLASTIA, composto por pacientes que tiveram IAM e realizaram procedimento de angioplastia coronariana com a colocação ou não de *Stent*, com n de 7 homens; Grupo 3 – CRM, composto por pacientes que tiveram IAM e foram submetidos à Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM), apresentaram um n de 8 pacientes. Todos realizaram exercícios com o mesmo tipo de prescrição ao longo de um ano. **RESULTADOS:** Dentre as variáveis estudadas, o grupo CRM teve alteração estatisticamente significativa e foram elas: o  $VO_{2máx}$ , o METS e a duração do exercício. Já o grupo 2 apresentou variações significativas na frequência cardíaca máxima,  $VO_{2máx}$  e METS. Vale ressaltar que quando ocorre aumento dessas variáveis sem alterações significativas nas pressões sistólica e diastólica, frequência cardíaca máxima e duplo produto que são indicadores de consumo de oxigênio do miocárdio, demonstra-se que esses pacientes conseguem atingir um nível de esforço maior sem correr maiores riscos cardiovasculares. **CONCLUSÃO:** Através da melhora desses indicadores demonstra-se a possibilidade de melhora e proteção ao sistema cardiovascular, independente da gravidade das patologias e do nível de condicionamento dos pacientes.

**Palavras-chaves:** reabilitação cardíaca; exercício físico; idoso.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The paper of the physical exercise as strategy auxiliary in the treatment of the circulatory illnesses comes more being each studied time in the scientific community. To little they go being elucidated as the exercise assists in the treatment of illnesses as HAS, Dislipidemias among others. Today, with the population aging, these more prevalent illnesses are being each time. **OBJECTIVE:** The objective of this work was to evaluate as the physical exercise is capable to influence some variable in different groups of practitioners of exercises. Oxygen uptake ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), the metabolic equivalent (METS), the duration of the ergometric test, the Systolic and Diastolic Pressures maximum, the Double maximum Product, the maximum Cardiac Frequency and the Index of Corporal Mass had been analyzed Maximum (IMC). **MATERIAL & METHODS:** The sample was of 40 patients, all of the masculine sex, divided in three groups: Group 1 - PREVENTION, made up of patients who had not suffered myocardial infarction (WENT), had presented a n of 25 men; Group 2 - ANGIO, composition for patients who had had WENT and had carried through procedure of coronary angioplasty with the rank or not of Stent, with n of 7 men; Group 3 - CRM, composition for patients who had had WENT and had been submitted to the Surgery of Myocardial Revascularization (CRM), had presented a n of 8 patients. All had the same carried through exercises with type of lapsing throughout one year. **RESULTS:** Amongst the studied 0 variable, the group of CRM had statistically significant alteration and had been they: the  $VO_{2m\acute{a}x}$ , the METS and the duration of the exercise. And the group 2 had statistically significant alteration in Heart hate reserve,  $VO_{2m\acute{a}x}$  and METS. **CONCLUSION:** Valley to stand out that when increase of these 0 variable without significant alterations in the systolic and diastolic pressures occurs, maximum cardiac frequency and double product that are indicating of consumption of oxygen of the myocardium, remembers that these patients obtain to reach a level of bigger effort without running bigger cardiovascular risks. All the circulatory system is protected of this form.

**Word keys:** cardiac rehabilitation; physical exercise; elderly.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Projeção de crescimento da proporção da população de 60 anos ou mais de idade, segundo o sexo – Brasil, 2000-2020 .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 2 – Estrutura etária populacional segundo anos censitários – Brasil e regiões, 1980, 1991, 2000 .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 3 – Proporção de pessoas de 60 anos ou mais de idade em países selecionados, 1990/1999 .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 4 – Proporção da população residente de 60 anos ou mais de idade, segundo os municípios das capitais – 2000 .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 5 – Proporção de pessoas com 60 ou mais anos de idade, responsáveis pelos domicílios urbanos, por classes de rendimento nominal mensal médio em salários mínimos – Brasil, 1991/2000 .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 6 – População residente, por sexo e idade individual – Brasil, 2000/2050 .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 7 – Ranking das principais causas de morte – Brasil, 1980 e 2000 .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 8 – Pressão arterial sistólica x tempo .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 9 – Pressão arterial diastólica x tempo .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 10 – Frequência cardíaca máxima x tempo .....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 11 – Frequência cardíaca reserva x tempo .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 12 – IMC – Índice de Massa Corporal x tempo .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 13 – Duração do teste x tempo .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 14 – METS x tempo .....</b>	<b>81</b>

<b>Figura 15 - Consumo máximo de oxigênio (<math>VO_{2máx}</math>) x tempo .....</b>	<b>83</b>
--	-----------

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Taxa média geométrica de crescimento anual populacional da população residente, segundo os grupos de idade – Brasil, 1950/2000 .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabela 2 – Pessoas residentes de 60 anos ou mais de idade e respectivo crescimento relativo, segundo os grupos de idade – Brasil, 1991/2000 .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabela 3 – Esperança de vida ao nascer, segundo as grandes regiões – Brasil, 1950/2000 .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 4 – Tendência de risco de morte por doença isquêmica do coração segundo sexo, a faixa etária e as regiões .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabela 5 – Caracterização do grupo Prevenção .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabela 6 – Dados clínicos do grupo Prevenção .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabela 7 – Medicação utilizada pelo grupo Prevenção .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 8 – Análise dos sinais e sintomas do grupo Prevenção .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 9 – Razão de interrupção no grupo Prevenção .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabela 10 – Estágio alcançado no grupo Prevenção .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabela 11 – Capacidade funcional no grupo Prevenção .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabela 12 – Resumo das variáveis analisadas no grupo Prevenção .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabela 13 – Caracterização do grupo Angioplastia e <i>Stent</i> .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabela 14 - Variáveis máximas atingidas durante o primeiro teste ergométrico .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabela 15 – Caracterização do grupo CRM .....</b>	<b>58</b>

<b>Tabela 16 – Capacidade funcional do grupo CRM alcançada no primeiro teste .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabela 17 – Variáveis máximas atingidas durante o primeiro teste ergométrico – CRM .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabela 18 – Prevalência das principais patologias comparadas entre os grupos .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabela 19 – Principais tipos de medicações utilizadas entre os grupos .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabela 20 – Prevenção – Médias e Desvios padrão dos dois testes segundo as variáveis .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabela 21 – Prevenção – Teste <i>t-Student</i> .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabela 22 – Angioplastia – Médias e Desvio padrão das variáveis nos dois testes ....</b>	<b>67</b>
<b>Tabela 23 – Angioplastia – teste <i>t-Student</i> para as variáveis entre os testes .....</b>	<b>68</b>
<b>Tabela 24 – CRM – Médias e Desvio padrão das variáveis nos dois testes .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabela 25 – CRM – teste <i>t-Student</i> para as variáveis entre os testes .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabela 26 – ANOVA <i>one-way</i> – Avaliação do delta das variáveis .....</b>	<b>71</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>1 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
1.1 Envelhecimento da população .....	26
1.2 Aspectos socioeconômicos da população idosa .....	31
1.3 Mortalidade .....	33
1.4 Conclusão .....	37
<b>2 MÉTODO</b> .....	<b>39</b>
2.1 Delineamento .....	39
2.2 Objetivo.....	39
2.3 Amostra .....	39
2.3.1 Critérios de inclusão .....	40
2.3.2 Critérios de exclusão .....	40
2.4 Procedimentos de coleta e análise dos dados .....	41
2.5 Comitê de Ética .....	42
2.6 Instrumentação .....	43
2.7 Fórmulas utilizadas e conversão .....	43
2.8 Análise estatística .....	44
2.9 Treinamento no Centro Integrado de Medicina do Exercício – CIME .....	44
<b>3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>48</b>
3.1 Grupo Prevenção .....	48
3.2 Grupo Angioplastia e <i>Stent</i> .....	53
3.3 Grupo Cirurgia de Revascularização do Miocárdio .....	57
3.4 Comparação entre os grupos .....	62
3.5 Análise das variáveis nos grupos .....	64
3.5.1 Prevenção .....	64
3.5.2 Angioplastia .....	66
3.5.3 Cirurgia de Revascularização do Miocárdio .....	69
3.5.4 ANOVA one way .....	71
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>73</b>

4.1 Pressão arterial sistólica .....	73
4.2 Pressão arterial diastólica .....	74
4.3 Frequência cardíaca máxima e de reserva .....	76
4.4 Duplo produto máximo .....	78
4.5 IMC – Índice de Massa Corporal .....	78
4.6 Duração do teste .....	80
4.7 METS .....	81
4.8 Consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) .....	82
CONCLUSÃO .....	84
REFERÊNCIAS .....	86
APÊNDICE .....	91
Apêndice A – Artigo .....	91
ANEXO .....	95
Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	95
Anexo B – Parecer n.º 037/04 – Comitê de Ética em Pesquisa/HMD .....	96

## INTRODUÇÃO

As mortes por doenças do aparelho circulatório vêm sofrendo diminuição na incidência das regiões consideradas mais desenvolvidas e aumento em regiões mais pobres como o nordeste do país.

O impacto que essas doenças provocam nos sistemas de saúde é intenso, gerando custos elevados para realizar o diagnóstico, incluindo os procedimentos invasivos que podem ser diagnósticos e terapêuticos, e tratamentos farmacológicos e cirúrgicos necessários para tratar não só a doença, mas as suas conseqüências.

As doenças cardiovasculares geram custos financeiros de grande volume para o seu tratamento. Estão associadas a pioras em outras patologias, provocando uma necessidade de mais financiamento para tratar tais conseqüências.

Hoje existe uma grande variedade de fármacos para auxiliar no tratamento farmacológico dessas patologias. A todo momento, novas drogas são lançadas no mercado, e é exatamente a melhoria dessa tecnologia que permite a redução do número de mortes decorrentes desse grupo de doenças. Os tratamentos invasivos, como a angioplastia

coronariana e a colocação do *stent*, foram outro marco no tratamento cardiovascular. O tempo de recuperação diminuiu após procedimentos e as seqüelas pelo IAM também. Porém, o problema do custo financeiro continua sendo uma preocupação para qualquer país no mundo, quanto mais os países em desenvolvimento. As populações de baixa renda continuam sofrendo em muito essa dificuldade para tratar de forma adequada estas doenças. Para essa faixa populacional, o Estado continua sendo o grande financiador do tratamento.

Sempre que houver outras formas de auxiliar no tratamento, reduzindo o impacto negativo, quer financeiro, quer sobre a saúde do paciente, devem ser lembradas e utilizadas. O ataque sobre os fatores de risco continua sendo uma forma extremamente eficaz para o controle e para evitar as conseqüências. O combate ao estresse, a suspensão do tabagismo, o controle alimentar e o combate ao sedentarismo são estratégias interessantes que devem ser consideradas não só pelo paciente, mas pelos governos dos países.

A dieta balanceada é uma das alternativas para o tratamento coadjuvante das doenças circulatórias. Permite aumentar a eficiência do tratamento farmacológico, assim como ajuda a alcançar metas de redução dos níveis de colesterol, glicemia entre outros. Dessa forma, a dieta ajuda mais globalmente na saúde e não em um único aspecto da doença.

Da mesma forma, o exercício físico pode auxiliar no tratamento não só da Hipertensão Arterial Sistêmica, mas da dislipidemia e *Diabetes Mellitus*, entre outras. Comprovadamente, os benefícios são alcançados ao melhorar os fatores de risco. Como benefício auxiliar, ocorre melhoras nas atividades da vida diária do paciente.

Vários estudos vêm demonstrando os benefícios do exercício físico em todas as idades independente do sexo ou patologias associadas. O baixo condicionamento físico é considerado um fator de risco independente para morte por doenças cardíacas. O uso do Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) como indicador de mortalidade vem sendo muito difundido no meio médico.

No contexto proposto, esse trabalho traz mais informações para ajudar a compreender onde o exercício físico pode atuar sobre os fatores de risco clássicos.

Esta pesquisa surge, assim, do questionamento sobre a evolução de diferentes parâmetros da saúde cardiovascular em pacientes participantes de um programa de reabilitação cardíaca. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso-controle, retrospectivo e observacional realizada num centro especializado em reabilitação nessa capital.

A amostra foi selecionada a partir dessa população que realizava exercícios físicos de forma supervisionada por uma equipe multidisciplinar. A amostra escolhida era composta apenas por homens, com idade superior a 45 anos de idade, assiduidade maior que 70% das sessões, realizavam o treinamento aeróbico com 70 a 85% do  $VO_{2máx}$  atingido num teste ergométrico prévio. O treinamento aeróbico durava em torno de 30 minutos. Foi composta por 40 pacientes divididos em três grupos. O grupo 1 foi chamado de prevenção, composto por alunos que não tinham infarto do miocárdio, sendo considerado o controle, apresentou um n de 25 pacientes. O grupo 2, chamado de angioplastia, composto por pacientes que haviam tido IAM e realizaram procedimento de angioplastia coronariana com a colocação ou não de *Stent*,

apresentou um n de 7 pacientes. O grupo 3, chamado de CRM, era composto por pacientes com IAM submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, com 8 pacientes.

Todos os pacientes foram avaliados em teste ergométrico, em esteira rolante, com protocolo de Bruce, e diferença média de um ano entre os testes. O primeiro teste foi realizado ao entrarem no programa.

A coleta de dados foi feita diretamente dos prontuários ou através do banco de dados do serviço.

O tempo médio entre o teste e o evento cardíaco foi de 5 meses para o grupo 2 – Angioplastia, e de 20 meses para o grupo 3 – CRM.

O objetivo geral desse trabalho foi comparar a evolução desses participantes em seus grupos e entre eles com relação aos parâmetros propostos.

Os objetivos específicos eram acompanhar a evolução dessas variáveis que foram:  $VO_{2máx}$ , METS, Duração do teste, Pressão sistólica máxima, Pressão diastólica máxima, Frequência cardíaca máxima, Frequência cardíaca de reserva, Duplo Produto e IMC.

A análise estatística utilizada foi o teste *t-Student* para avaliar a evolução dentro dos grupos e ANOVA *one-way*, para a variação entre os grupos. Obedeceu-se um  $p < 0,05\%$  e Intervalo de Confiança de 95%.

Entre os resultados encontrados:

- **Grupo 1 – Prevenção** – não houve diferenças estatísticas nas variáveis entre os testes;
- **Grupo 2 – Angoplastia** – houve diferença estatisticamente significativa no  $VO_{2máx}$  com  $p = 0,040$ , no METS com  $p = 0,015$  e na Frequência cardíaca de reserva com  $p = 0,014$ . Todos obedecendo o IC de 95%;
- **Grupo 3 – CRM** – houve variação estatisticamente significativa no  $VO_{2máx}$  com  $p = 0,037$ , na duração do teste com  $p = 0,034$ , no METS com  $p = 0,040$  e IMC = 0,014.

O grupo que mais apresentou alterações foi o que tinha o pior condicionamento, que era o Grupo 3 - CRM.

## **1 REVISÃO DA LITERATURA**

As doenças circulatórias estão associadas com a maior mortalidade no Brasil em especial nas regiões Sul e Sudeste do país. Entre os principais fatores de risco estão a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), tabagismo, sedentarismo, *Diabetes mellitus*, Dislipidemias, entre outros, como a idade, que não pode ser modificada.

O tratamento após um evento cardíaco divide-se em farmacológico e invasivo, complementando com a mudança dos fatores de risco modificáveis. Uma alternativa para mudança de tais fatores está na prática de exercícios físicos que influenciam os outros fatores. A cessação do tabagismo e o controle dietético devem ser obrigatoriamente indicados.

Um programa de reabilitação cardíaca deve possibilitar as mudanças no estilo de vida atuando principalmente nos fatores de risco clássicos para doença coronariana. Hoje, cada vez mais pacientes sem doença coronariana diagnosticada, mas com fatores de risco, vêm procurando clínicas especializadas para a prática de exercícios físicos.

A segurança que os pacientes têm dentro desses serviços é um dos pontos que mais os motiva. A ocorrência de 1 para 111.996 pacientes/hora de aula para parada cardíaca e 1 para 783.972 pacientes/hora de aula para IAM demonstraram essa segurança<sup>1</sup>.

A reabilitação cardíaca é comumente dividida em quatro fases:

- **Fase I** – é realizada ainda dentro do hospital, iniciada tão logo o paciente estabilize sua condição clínica, com atividades leves de intensidade até 3 METS, como alimentar-se, ir ao banheiro sozinho, sentar-se entre outras. Dura em média de 12 a 21 dias e é de responsabilidade principalmente da equipe da unidade coronariana;
- **Fase II** – inicia-se após a alta hospitalar e é realizada em centros especializados (clínicas ou no próprio hospital). Dura em média dois meses podendo estender-se por até doze semanas. É importante manterem supervisão médica em vista dos maiores riscos cardiovasculares. Realizam exercícios em torno de três vezes por semana. Realizam atividades numa intensidade maior que a fase anterior;
- **Fase III** – inicia-se ao final da Fase II, devendo haver aumento da intensidade do exercício em busca do melhor condicionamento cardíaco. A supervisão médica fica mantida somente para pacientes de risco mais elevado. Os programas de exercício domiciliar podem ser utilizados; e
- **Fase IV** – não há necessidade de supervisão. Muitos autores discutem se essa fase deveria ser diferenciada da fase anterior em vista de suas semelhanças. Ocorre ligeiro aumento no programa de treinamento do paciente.

Cada fase recebe uma prescrição de exercício específica e individualizada.

Durante todas as fases, é importante que se faça orientação e combate aos fatores de risco cardiovasculares. As mudanças no estilo de vida associadas à prática de exercícios físicos diminuem muito o risco de novo evento cardiovascular.

Um dos grandes problemas nos programas de reabilitação é a aderência que permanece muito abaixo do aceitável. Cerca de 50% dos pacientes desistem nos primeiros seis meses e 90% no primeiro ano<sup>2,3</sup>. Vários fatores estão associados, como custo financeiro e baixo condicionamento, entre outros, que explicam essa desistência.

Existem diferentes dificuldades para a adesão dos pacientes como a distância entre o local do exercício – domicílio e custo financeiro que podem desestimular o condicionamento físico.

Porém entre os fatores que mais motivam os pacientes a realizarem o exercício físico encontra-se a procura por manutenção da saúde. A influência do exercício físico sobre os principais fatores de risco pode ser observada a seguir.

Os níveis tensionais para as pressões arteriais sistólica acima de 140 mmHg ou diastólica acima de 90 mmHg caracterizam a hipertensão, não considerando medidas isoladas<sup>4</sup>.

No Brasil, a prevalência para hipertensão arterial é de 22 a 44% dos adultos<sup>5</sup>. As doenças do aparelho circulatório são responsáveis por cerca de 10% das internações do Sistema Único de Saúde (SUS), em 2001<sup>6</sup>.

O tratamento é baseado na farmacologia e na minimização dos fatores de risco. A dieta associada aos exercícios físicos regulares ajuda no controle terapêutico.

Um dos fatores de risco é o sedentarismo que está diretamente associado às doenças cardiovasculares<sup>(7,8)</sup>, com Hipertensão Arterial sistêmica (HAS)<sup>9</sup>, obesidade e diminuição das atividades da vida diária.

No tratamento adjuvante, o exercício é usado no combate à Hipertensão Arterial. A redução dos níveis tensionais fica mais evidente em pacientes considerados hipertensos leves ou nos que estão em pressões limítrofes<sup>10</sup>.

Em média, observa-se diminuição de aproximadamente 7 a 10 mmHg nas pressões sistólica e diastólica<sup>11,16,17</sup>.

Outros estudos referem diminuição de 11 a 12 mmHg na Pressão Diastólica e até 20 mmHg na Pressão Sistólica<sup>18</sup>.

Alguns estudos demonstram diminuição menor em idosos<sup>12,20</sup>, porém não se deve desconsiderar sua influência nessa população.

Outros autores perceberam que essa variação da pressão arterial pode não ter relação direta com o exercício, podendo ser decorrente de mudanças na composição corporal, dieta mais controlada entre outras alterações no estilo de vida<sup>13</sup>.

Quando essas mudanças ocorrem em conjunto, as respostas hipotensoras se multiplicam dificultando a análise dos efeitos do exercício físico.

Ocorrem reduções maiores em pacientes com HAS secundária decorrente da disfunção renal<sup>14</sup>.

Exercícios de baixa intensidade (40 a 70% do  $VO_{2máx}$ ) parecem diminuir os níveis tensionais tanto quanto os de alta intensidade<sup>14</sup>.

Vale ressaltar que quando exercícios de baixa intensidade foram comparados com os de moderada intensidade revelaram que houve maior diminuição no primeiro grupo em relação ao segundo<sup>18</sup>. Os dados podem parecer conflitantes, mas uma das grandes dificuldades na análise das pesquisas encontra-se no fator adesão, que se for pouca poderá influenciar muito nos resultados. No caso dos exercícios de baixa intensidade pode haver uma maior adesão dos participantes.

Os exercícios não se comportam da mesma forma quanto ao tipo. Deve-se sempre iniciar com exercícios aeróbicos. Só após algum condicionamento físico é que se pode realizar exercício de treinamento de resistência<sup>14,15</sup>.

Não houve efeito significativo nas respostas cardiovasculares no treinamento de resistência<sup>19</sup>. É evidente que outros aspectos devem ser levados em consideração na prescrição desse tipo de exercício, principalmente na população idosa.

Sabe-se que pacientes com bom condicionamento físico atingem uma frequência cardíaca (FC) máxima menor do que uma pessoa não tão bem condicionada, quando expostos à mesma carga de esforço<sup>21,22,23</sup>.

O paciente vai assim aumentar o consumo máximo de oxigênio, mantendo uma frequência igual à anterior. O duplo-produto, que é diretamente relacionado com a frequência cardíaca, vai sofrer a mesma influência do melhor condicionamento físico.

Dessa forma, o indivíduo vai apresentar um maior consumo máximo de oxigênio, maior capacidade de esforço e manter uma mesma frequência cardíaca e duplo produto pouco alterado<sup>24,25</sup>. A dor torácica tende a desaparecer com a diminuição do duplo produto<sup>34</sup>.

Através desse mecanismo, o consumo de oxigênio do miocárdio diminui quando exposto àquela carga de esforço, minimizando uma isquemia miocárdica.

A frequência cardíaca de reserva está inversamente associada com a mortalidade por doenças cardiovasculares e todas as causas, sendo considerado como um bom preditor de saúde<sup>26</sup>.

O Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) é considerado um dos indicadores da capacidade física e cardiorrespiratória.

O  $VO_{2máx}$  pode ser avaliado de forma direta através da ergoespirometria ou indireta pelo teste ergométrico, ambos realizados em esteira rolante ou cicloergômetro. A avaliação do

$VO_{2m\acute{a}x}$  pode ser realizada ainda através de testes de campo porém perdem ainda mais em precisão.

A ergoespirometria é o que traz a informação mais confiável, porém é de difícil execução principalmente em idosos, e são poucos os centros que o utilizam. Portanto, o teste ergométrico é o mais comum, é confiável e reprodutível.

O consumo máximo de oxigênio está intimamente associado à saúde cardiovascular tendo sido considerado como forte preditor para morte cardiovascular e por todas as causas<sup>27</sup>. Quando em níveis de moderado a alto, está associado a menor risco de doenças cerebrovasculares<sup>28</sup>.

A duração do teste ergométrico, que está diretamente relacionado ao Consumo Máximo de Oxigênio, também é considerada um preditor de saúde. Observa-se que ocorre a redução de 7,9% na mortalidade para cada minuto aumentado no teste ergométrico. Observa-se ainda a redução de 14% em eventos cardíacos em indivíduos jovens (< 65 anos) e 18% entre idosos<sup>29</sup>.

Após três meses de condicionamento aeróbico, a tolerância à caminhada na esteira aumentou de 30 a 50% e o  $VO_{2m\acute{a}x}$  aumentou 15 a 20%<sup>34</sup>.

Para mortalidade cardíaca, a taxa de sobrevivência em 15 anos para valores de  $VO_{2m\acute{a}x}$  de <15, 15 a 22, e >22 é de 65%, 81% e 88%, respectivamente. Para a mortalidade geral, as taxas são 48%, 69% e 80% respectivamente<sup>30</sup>.

Em outro estudo, doze homens com Doença Arterial Coronariana (DAC) que foram submetidos a um treinamento de três vezes semanais, por três meses, apresentaram uma melhora no  $VO_{2máx}$  de 22,5%<sup>31</sup>.

Outro estudo, ainda, acompanhou nove pacientes com DAC, que apresentaram uma variação de 44%, mudando de 25+/-1,3 para 35,9+/-1,5 ml/kg/min, após os primeiros seis meses de treinamento. Após seis anos, essa variação foi para 36,8+/-2,4 ml/kg/min<sup>32</sup>.

Outra pesquisa interessante demonstrou os benefícios de um programa de exercícios precoce em homens portadores de IAM ou submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM). Trezentos e sessenta e um pacientes foram divididos em quatro faixas etárias: 60 indivíduos < 40 anos; 114 indivíduos de 45-54 anos; 111 indivíduos de 55-64 anos; e 76 indivíduos >65 anos. Houve uma melhora significativa na capacidade de trabalho de 48% em indivíduos < 64 anos e de 53% naqueles com mais de 65 anos, comprovando os benefícios em indivíduos mais idosos<sup>33</sup>.

Mesmo os pacientes hipertensos, diabéticos tipo 2 e fumantes podem apresentar o  $VO_{2máx}$  como fator protetor se for de moderado a alto, assim como nos sadios<sup>35,36,38</sup>.

O baixo condicionamento cardiovascular é considerado como qualquer outro fator de risco de morte por todas as causas, como diabetes e tabagismo<sup>36,37</sup>.

Pacientes sedentários e com baixa capacidade cardiorrespiratória apresentaram um fator independente negativo para mortalidade cardiovascular<sup>36</sup>.

Em resultados conflitantes, alguns trabalhos demonstram que mulheres não apresentaram diminuição do risco por todas as causas com o condicionamento físico<sup>38</sup>. Porém, ainda há recomendação absoluta de indicação do exercício para o sexo feminino.

O condicionamento está associado ainda à melhora da capacidade de trabalho e qualidade de vida<sup>39</sup>, e esse aspecto é extremamente importante na população adulta e idosa, principalmente o idoso que percebe a perda da autonomia como a deterioração do corpo. Porém, essa perda está muito mais associada ao baixo condicionamento do que ao envelhecimento.

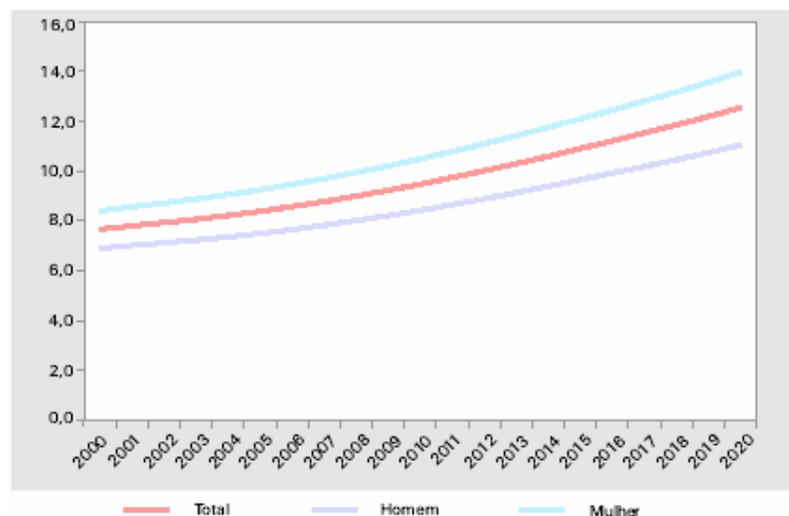
Em uma meta-análise, demonstrou-se que pacientes obesos ativos têm menor risco de mortalidade cardiovascular que indivíduos sedentários magros<sup>40,41</sup>. O índice de massa corpórea (IMC) é considerado um bom preditor quando associado à capacidade cardiorrespiratória<sup>42</sup>.

Quando utilizado de forma isolada perde força de previsão, porém a obesidade é considerada como aumento do risco de mortalidade por doenças do aparelho circulatório e por todas as causas<sup>43</sup>.

O manejo do estresse psicológico quando associado ao exercício, como tratamento adjuvante, melhora os marcadores de risco cardiovascular mais do que o tratamento médico isolado<sup>44,45</sup>. Consegue-se maior adesão do paciente ao tratamento, porém ainda é um aspecto da reabilitação cardíaca pouco trabalhado na maioria dos serviços de saúde. Hoje, os conceitos de Reabilitação Cardíaca estimulam o manejo psicológico do paciente.

## 1.1 Envelhecimento da população

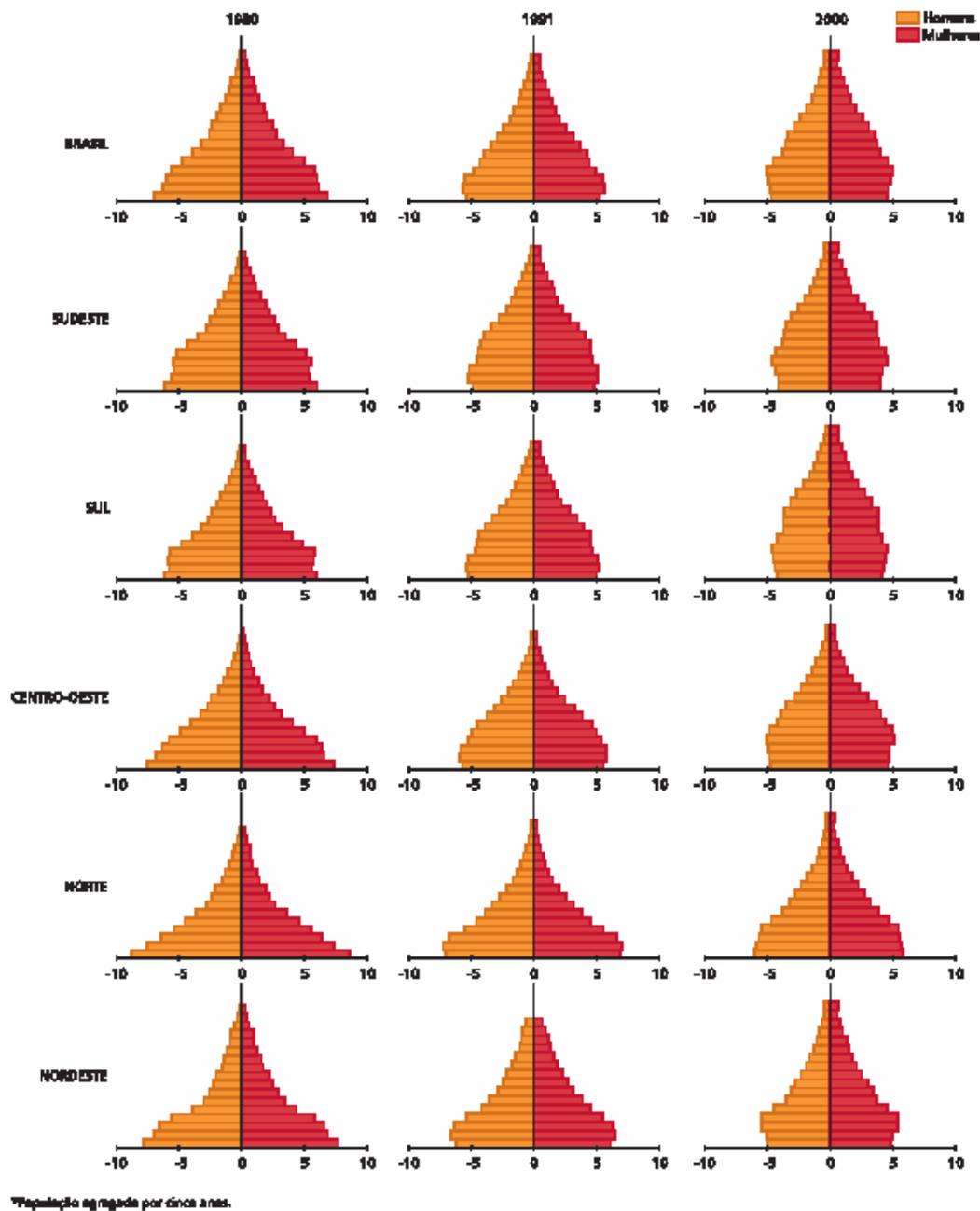
Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE<sup>46</sup>, a população brasileira, assim como a mundial, está em processo de envelhecimento. Esse processo gera uma questão muito mais ampla que o fato do aumento da idade cronológica de uma população, pois à medida que esse envelhecimento ocorre, demanda-se maiores necessidades especiais para atender a essa parcela da população.



Fonte: Projeto IBGE/Fundo de População das Nações Unidas UNFPA/BRASIL (BRA/98/POB), Sistema Integrado de Projeções e Estimativas Populacionais e Indicadores Sociodemográficos, Projeção preliminar da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050, revisão 2000.

**Figura 1 – Projeção de crescimento da proporção da população de 60 anos ou mais de idade, segundo o sexo. Brasil, 2000-2020.**

Em 2000, o IBGE divulgou dados sobre o perfil dos idosos<sup>46</sup> na população brasileira. Ocorre uma tendência de aumento na terceira idade.



**Figura 2 – Estrutura etária populacional segundo anos censitários – Brasil e regiões, 1980, 1991, 2000.**

O Brasil encontra-se muito distante ainda do envelhecimento que ocorre em países do primeiro mundo, principalmente os europeus, que apresentam uma parcela grande da população na faixa de idade acima dos 65 anos. Enquanto o nosso país apresenta índices de

8,6% da população geral, países como Estados Unidos apresentam 15,9%, o Reino Unido, a Itália e Alemanha apresentam mais de 20% da população idosa.



Fontes: Demographic yearbook 1999. New York: United Nations, 1999; IBGE, Censo Demográfico 2000.

**Figura 3 – Proporção de pessoas de 60 anos ou mais de idade em países selecionados, 1990/1999.**

E mais: a taxa de crescimento da população em idades mais avançadas vem sendo maior que em outras faixas etárias da população.

**Tabela 1 – Taxa média geométrica de crescimento anual populacional da população residente, segundo os grupos de idade – Brasil, 1950/2000.**

Grupos de Idade	Taxa média geométrica de crescimento anual da população residente (%)				
	1950/1960	1960/1970	1970/1980	1980/1991	1991/2000
Total	2,99	2,89	2,48	1,93	1,64
0 a 14 anos	3,26	2,72	1,51	1,05	(-) 0,16
15 a 64 anos	2,86	2,90	3,04	2,36	2,39
65 anos ou mais	4,27	4,26	5,01	3,66	3,86

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1950/2000.

**Tabela 2 – Pessoas residentes de 60 anos ou mais de idade e respectivo crescimento relativo, segundo os grupos de idade – Brasil, 1991/2000.**

Grupos de idade	Pessoas residentes de 60 anos ou mais de idade		Crescimento relativo (%)
	1991	2000	
<b>Total</b>	<b>10 722 705</b>	<b>14 536 029</b>	<b>35,6</b>
60 a 64 anos	3 636 858	4 600 929	26,5
65 a 69 anos	2 776 060	3 581 106	29,0
70 a 74 anos	1 889 918	2 742 302	45,1
75 anos ou mais	2 419 869	3 611 692	49,3

Fontes: Censo demográfico 1991: resultados do universo: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 21 CD-ROM; IBGE, Censo Demográfico 2000.

O crescimento relativo entre 1991 e 2000 na população da terceira idade vem apresentando índices de 35,6%, sendo que nas faixas de 70 a 74 anos e maiores que 75 anos os índices são de 45,1% e 49,3%, respectivamente. No Brasil, as regiões Sul e Sudeste vêm tendo a maior concentração de idosos, apresentando problemas semelhantes ao enfrentado por países desenvolvidos caracterizado pelo envelhecimento da população.

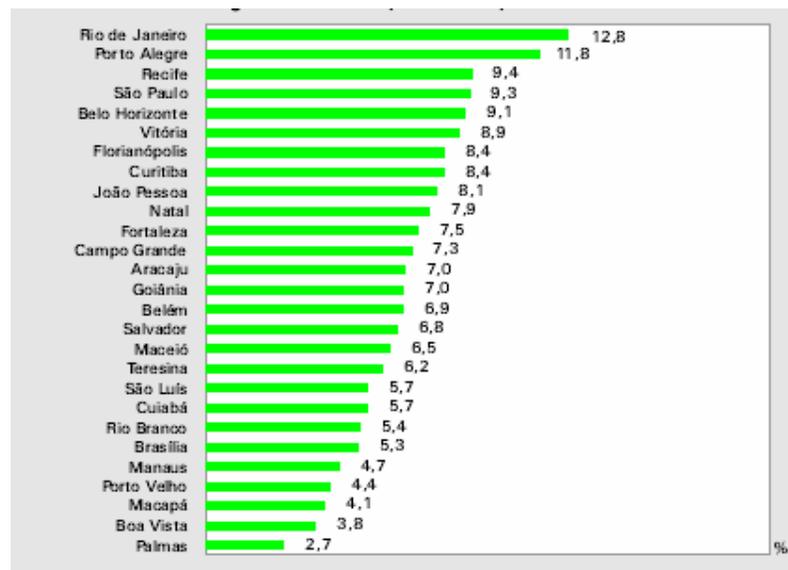
A expectativa de vida ao nascer é maior nessas duas regiões, demonstrando uma necessidade real de preocupação o mais breve possível a fim de evitar que essa população venha a envelhecer de forma não planejada e com várias doenças crônicas.

**Tabela 3 – Esperança de vida ao nascer, segundo as grandes regiões – Brasil, 1950/2000.**

Grandes Regiões	Esperança de vida ao nascer					
	1950	1960	1970	1980	1991	2000
Brasil	43,3	48,0	52,7	62,5	66,9	70,4
Norte	44,3	52,6	54,1	60,8	66,8	69,5
Nordeste	35,9	40,0	43,3	58,3	62,9	67,1
Sudeste	48,0	53,1	57,4	64,8	68,8	72,0
Sul	52,7	57,5	60,0	66,0	70,3	72,8
Centro-Oeste	50,3	52,9	57,6	62,9	68,4	71,7

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1950/2000.

Pode-se observar no gráfico abaixo que Porto Alegre está em segundo lugar na lista das capitais com maior proporção de idosos residentes.



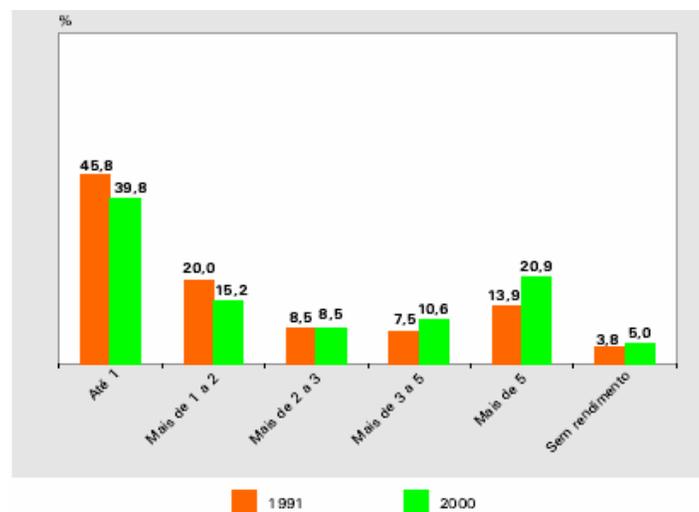
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

**Figura 4 – Proporção da população residente de 60 anos ou mais de idade, segundo os municípios das capitais – 2000.**

Essas parcelas da população geram aumento dos gastos com saúde pública que estão representados não só por necessidade de distribuição de medicamentos, como maior número de consultas médicas, inclusive em áreas especializadas, maior tempo de internação hospitalar e maior número de cirurgias, entre outros cuidados com a saúde.

## 1.2 Aspectos socioeconômicos da população idosa

Os idosos são responsáveis por domicílios em populações de baixa renda, o que é um agravante por dificultar a aquisição de medicamentos, alimentação saudável e tempo para a prática de exercícios físicos, pois muitas vezes são obrigados a complementarem a renda familiar.



Fontes: Censo demográfico 1991: resultados do universo: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 21 CD-ROM; IBGE, Censo Demográfico 2000.

Notas: 1. Domicílios particulares permanentes.

2. Salário mínimo: R\$151,00; valores de 1991 deflacionados pelo INPC com base em julho de 2000.

3. Excluídas as pessoas sem declaração de rendimento.

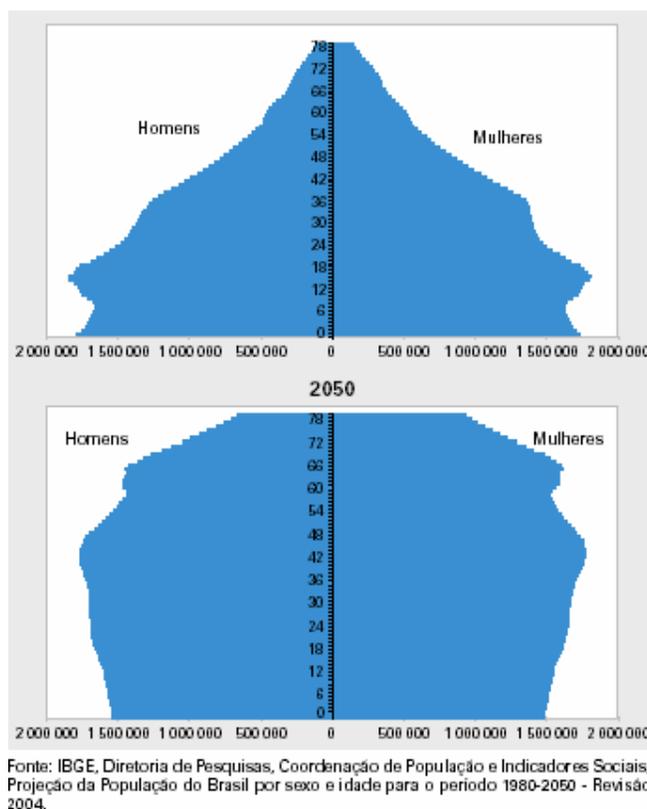
**Figura 5 – Proporção de pessoas com 60 ou mais anos de idade, responsáveis por domicílios urbanos, por classes de rendimento nominal mensal médio em salários mínimos – Brasil, 1991/2000.**

Em projeções futuras, observa-se que a pirâmide etária brasileira ficará semelhante à dos países europeus hoje, porém sem a possibilidade de recursos financeiros, sociais e de saúde para atender a essa população.

Dessa forma, urge a necessidade de realizar um envelhecimento bem sucedido, diminuindo a incidência de doenças crônico-degenerativas, entre elas as do aparelho circulatório.

A população envelhece num ritmo acelerado e essa população não tem condições de financiar seus custos e mais o de alguns membros de suas famílias.

O gráfico a seguir representa a população residente segundo sexo e idade. Cumpre notar que haverá um grande número de pessoas acima de 75 anos nos meados de 2050, principalmente, nas do sexo feminino.



**Figura 6 – População residente, por sexo e idade individual – Brasil, 2000/2050.**

E mais: a população mais idosa, acima dos 75 anos de idade, muitas vezes considerada como mais propensa à fragilidade na sua saúde, continuará aumentando e gerando mais custos para mantê-la.

### 1.3 Mortalidade

A principal causa de morte, hoje, no Brasil, é do grupo de doenças cardiovasculares. Logo após, observa-se afecções mal definidas seguidas de neoplasias (tumores), causas externas e doenças do aparelho respiratório.

Com o envelhecimento, três das cinco principais causas de morte são prevalentes. Em todas as três causas de mortalidade, as suas frequências poderiam ser diminuídas simplesmente mudando o estilo de vida, principalmente numa fase mais precoce da vida (adulto jovem). Outro problema é que essas mesmas doenças geram uma morbidade importante, chegando até em níveis de dependência física completa. Essa mesma dependência retira do mercado de trabalho um familiar ou diminui ainda mais os recursos financeiros da família. Os pacientes acamados são os exemplos mais evidentes dessa situação, que podem apresentar esse quadro após um Acidente Vascular Cerebral, uma neoplasia ou por um quadro de Enfisema pulmonar. Porém, essas doenças comportam-se de forma diferente nas regiões do Brasil.

Ranking	1980	Ranking	2000
1	VII. Doenças do aparelho circulatório	1	IX. Doenças do aparelho circulatório
2	XVI. Sintomas, sinais e afecções mal definidas	2	XVIII. Sint., sinais e achad. anorm. Ex. clín. e laborat. (mal definidas)
3	XVII. Causas externas	3	II. Neoplasias (tumores)
4	I. Doenças infecciosas e parasitárias	4	XX. Causas externas de morbidade e mortalidade
5	II. Neoplasmas	5	X. Doenças do aparelho respiratório
6	VIII. Doenças do aparelho respiratório	6	IV. Doenças endócrinas, nutricion. e metabolic.
7	XV. Algumas afecções origin. no período perinatal	7	I. Algumas doenças infecciosas e parasit.
8	III. Glând. endócr., nutriç., metab. e transt. imunit.	8	XI. Doenças do aparelho digestivo
9	IX. Doenças do aparelho digestivo	9	XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal
10	VI. Sistema nervoso e órgãos dos sentidos	10	XIV. Doenças do aparelho geniturinário

**Figura 7 – Ranking das principais causas de morte – Brasil, 1980 e 2000.**

Em todas as regiões, a principal causa de óbito encontra-se no grupo de doenças do aparelho circulatório<sup>47,48</sup>, sendo as maiores no Sul e Sudeste, com 31,8% e 29,6% de todas as causas.

São patologias que podem ter suas incidências diminuídas e mantidas sob controle, desde que haja mudança no estilo de vida e controle farmacológico. Dentre as principais mudanças estão: realizar exercícios físicos, aumentando o gasto calórico e melhorando a

capacidade cardiovascular; mudar os hábitos alimentares realizando uma dieta mais balanceada aumentando o consumo de fibras, por exemplo; e cessação do tabagismo.

A informação na mídia e o aspecto educacional da população são fundamentais para atingir-se essa meta. Tanto o é que as populações com maior escolaridade começam a apresentar redução do índice de mortalidade por doenças circulatórias. Porém, essas doenças sofrem forte influência do aspecto cultural, como na região Sul tem com a questão da alimentação. O uso excessivo do sal, por exemplo, está fortemente associado à prevalência de Hipertensão Arterial Sistêmica.

As regiões Sul e Sudeste vêm apresentando programas de estímulo ao combate dos fatores de risco, como a Semana do Combate à Hipertensão Arterial, o Agita São Paulo e Agita Porto Alegre no combate ao fumo e a Semana de Combate ao Fumo, o que pode ser observado na tabela 4, que demonstra diminuição do risco de morte por doença isquêmica do coração em algumas regiões.

Instituições públicas e privadas participam desses projetos de conscientização da população, mas ainda necessita de uma maior organização para atingir populações de renda familiar menor e nas regiões fora dos grandes centros urbanos.

**Tabela 4 – Tendência de risco de morte por doença isquêmica do coração segundo sexo, a faixa etária e as regiões.**

Sexo	Faixa etária	Região	Coef.* 1981	Variação anual	Coef.* 2001
Feminino	30 a 49	Norte	12.7	1.2	16.2
		Nordeste	17.0	0.0	17.0
		Centro-Oeste	31.0	-2.0	20.7
		Sudeste	43.1	-3.3	22.2
		Sul	36.3	-3.3	18.7
	50 a 64	Norte	80.9	0.0	80.9
		Nordeste	79.3	0.0	79.3
		Centro-Oeste	125.6	-0.9	104.3
		Sudeste	169.5	-2.6	101.0
		Sul	166.2	-2.6	99.0
	>65	Norte	504.2	-0.5	452.5
		Nordeste	373.5	0.4	401.9
		Centro-Oeste	628.2	-0.5	563.8
		Sudeste	918.7	-2.4	568.9
		Sul	975.5	-1.5	717.6
Masculino	30 a 49	Norte	15.5	0.0	15.5
		Nordeste	18.0	0.0	18.0
		Centro-Oeste	32.2	-2.0	21.5
		Sudeste	54.8	-3.3	28.2
		Sul	41.0	-3.3	21.1
	50 a 64	Norte	98.8	0.0	98.8
		Nordeste	94.9	0.4	103.1
		Centro-Oeste	161.8	-0.9	134.2
		Sudeste	275.8	-2.6	164.4
		Sul	257.6	-2.6	153.5
	>65	Norte	441.9	0.5	488.8
		Nordeste	360.3	1.4	478.0
		Centro-Oeste	687.5	0.0	687.5
		Sudeste	1087.7	-2.1	718.7
		Sul	1133.7	-1.3	879.6

\* Coeficiente por 100 mil ajustado a partir do modelo multivariado.  
 Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde/MS.

Segundo estes dados, as regiões Sul e Sudeste vêm conseguindo diminuir o risco de morte por doenças isquêmicas em todas as faixas etárias, enquanto na região nordeste vem ocorrendo o contrário. As regiões Norte e Centro-Oeste não apresentaram modificações significativas.

Talvez pelo exposto acima, essa situação possa ser explicada, mas é importante que as regiões menos favorecidas não continuem nesse índice crescente de mortalidade por doenças circulatórias.

#### **1.4 Conclusão**

Em conclusão ao que foi até aqui exposto, pode-se inferir que o país está envelhecendo em ritmo acelerado, devendo apresentar pirâmides etárias semelhantes às dos países europeus até 2050. É importante que essa população alcance essa faixa com o menor número de doenças crônicas possível e controladas.

Os idosos, principalmente os que recebem renda de até dois salários mínimos (50% dos idosos), são contribuem financeiramente para o domicílio, tendo de dividir os custos da manutenção com os medicamentos e ter uma refeição saudável. E para complementar a mudança no estilo de vida, facilitando o controle das doenças crônicas, faz-se necessário praticar algum tipo de exercício físico.

As regiões Sul e Sudeste vêm apresentando maior controle sobre a doença isquêmica do coração enquanto a Nordeste vem apresentando uma piora considerável.

A doença isquêmica está associada à piora no estilo de vida principalmente através da maior frequência dos fatores de risco associados com o desenvolvimento como: Obesidade,

*Diabetes mellitus* e Hipertensão Arterial Sistêmica, associados com a má alimentação, tabagismo, estresse e sedentarismo, entre outros.

Talvez as regiões Sul e Sudeste já estejam numa fase posterior, onde a conscientização sobre as doenças, o desenvolvimento da assistência médica e o melhor nível sócio-cultural permitam uma diminuição desses índices de mortalidade, quando comparadas ao Nordeste, por exemplo. Porém, continuam com índices elevados de mortalidade por doenças circulatórias devendo manter tais condutas.

## **2 MÉTODO**

### **2.1 Delineamento**

O estudo foi caracterizado como um estudo de coorte histórico, acompanhando a evolução dos três grupos: 1- Prevenção, 2-Angioplastia e 3- CRM. Foi um estudo retrospectivo e observacional.

### **2.2 Objetivo**

O objetivo geral foi avaliar a evolução das variáveis apresentadas nos três grupos. Após houve a comparação entre os grupos a fim de determinar a influência das patologias na reabilitação o condicionamento cardíaco.

### **2.2 Amostra**

A amostra foi retirada de um grupo participante do Programa de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular do Centro Integrado de Medicina do Exercício – CIME, apresentando um n total de 40 pacientes, somente do sexo masculino.

Dentro do programa existem aproximadamente 150 pacientes dos dois sexos e de várias idades.

### ***2.2.1 Critérios de inclusão***

A amostra selecionada obedeceu aos seguintes critérios de inclusão:

- ser participante do Programa de Reabilitação e Prevenção Cardiovascular do CIME;
- ser do sexo masculino;
- ter mais de 45 anos;
- ter dois testes ergométricos registrados no CIME, através do banco de dados ou de fotocópia arquivado no prontuário;
- os testes devem ter sido realizados no protocolo BRUCE; e
- ter diagnóstico definitivo de suas patologias.

### ***2.2.2 Critérios de exclusão***

A amostra selecionada obedeceu aos seguintes critérios de exclusão:

- não estar em acompanhamento com médico assistente;
- apresentar algum evento cardiovascular no período estudado;
- mais de dois meses sem exercícios físicos;
- doenças osteoarticulares que sejam capazes de limitar a prática de exercícios;
- registrar assiduidade menor que 70%;
- ausência de informações quanto a medicações e/ou dados clínicos do paciente; e
- tempo menor que um ano entre os testes ergométricos.

### **2.3 Procedimentos de coleta e análise dos dados**

Depois de selecionada a amostra foi dividida em três grupos de pacientes:

- o primeiro foi chamado de PREVENÇÃO, por não apresentar evento cardiovascular no período estudado;
- o segundo foi chamado de ANGIOPLASTIA, por ter realizado apenas procedimento de angioplastia coronariana e/ou colocação de *Stent*. Assim como o outro grupo, não pode ter realizado outro procedimento, como cirurgia de revascularização do miocárdio, por exemplo;
- o terceiro, formado por pacientes que realizaram cirurgia de revascularização do miocárdio, foi chamado de CRM. Este grupo não apresentou nenhum outro tipo de intervenção terapêutica invasiva; e

Nenhum dos grupos recebeu nova intervenção durante o período estudado.

A partir da seleção nos grupos foi feita a coleta de dados em cima do programa EXERSIS, desenvolvido exclusivamente para o serviço, onde são digitados os dados que serão utilizados posteriormente ou através diretamente do prontuário arquivado com fotocópia dos testes ergométricos.

Todos os dados foram digitados no programa EXCEL – OFFICE XP, da MICROSOFT, e posteriormente utilizado o SPSS V 13.0 FOR WINDOWS para análise estatística. Foi discutido com o estatístico do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Medicina da PUCRS sobre a abordagem estatística realizada.

## **2.4 Comitê de Ética**

A pesquisa faz parte do estudo “A utilização do consumo máximo de oxigênio como indicador da melhora física num programa de reabilitação cardíaca – Análise retrospectiva de 10 anos”.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital Mãe de Deus.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido encontra-se em anexo.

## 2.5 Instrumentação

Foram utilizados os dados obtidos dos testes ergométricos. Não houve controle sobre a instrumentação utilizada nos respectivos centros de diagnóstico. As principais variáveis passíveis de erro de medição são o peso e altura. Não foi investigado se houve a avaliação ou se foram apenas relatados pelos pacientes. Apesar disso, foi comparado com testes de outros anos e não foram observadas variações consideráveis na altura, em média variando até dois centímetros. No peso não houve como avaliar a precisão da informação. Obviamente essas medidas podem alterar uma terceira variável que é o IMC, Índice de Massa Corpórea, que é dependente das duas variáveis anteriores. Os testes foram realizados em sete centros de diagnósticos, alternando entre 12 médicos para realização do exame.

## 2.6 Fórmulas utilizadas e conversões

1. A duração do teste foi convertido do modelo mm: ss para fração de minutos
2. Equação de Quetelet

$$\text{IMC} = \text{massa corporal (Kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$$

3. De McCONNELL TR e Clark BA

$$\text{VO}_2 \text{ (em mL*kg}^{-1}\text{*min}^{-1}\text{)} = (\text{duração do teste*2,282})+8,545$$

4. Equivalente Metabólico (METS) =  $\text{VO}_{2\text{máx}}(\text{ml/Kg/Min}) / 3,5$
5. Peso em Kg
6. Altura em cm
7. Pressão Sistólica e Diastólica em mmHg
8. Frequência cardíaca em bpm (batimentos por minuto)

## 2.7 Análise estatística

Primeiro, foi feita análise estatística descritiva das variáveis utilizadas em cada grupo, utilizando apenas o primeiro teste para caracterização das amostras.

Após, foi utilizado o teste *t-Student* para amostras pareadas com nível de significância de cinco% ( $p < 0,05$ ) para comparar os resultados dentro dos grupos, entre os testes 01 e 02.

Finalmente, utilizou-se o teste de ANOVA *one-way* para comparação do delta (diferença entre o teste 2 e 1) de cada grupo.

## 2.8 Treinamento no Centro Integrado de Medicina do Exercício – CIME

Cada sessão dura em média uma hora, dividida em trinta minutos de esteira rolante ou cicloergômetro e o restante entre aula de exercícios localizados e/ou musculação. O aluno pode alternar entre musculação e aula de localizada, sendo porém orientado pela equipe para um ou outro tipo de exercício.

O treinamento essencialmente aeróbico dura em média 30 minutos, salvo pacientes que estão com objetivo de perda de peso. Estes realizam entre 45 a 60 minutos de atividade. Pode ser realizado tanto em esteira rolante quanto em cicloergômetro, porém todos os pacientes dessa amostra utilizaram o primeiro ergômetro.

No início de cada sessão é medida a pressão arterial antes e após o esforço, assim como as frequências cardíacas antes, durante e após as sessões. A medição da frequência cardíaca durante o treinamento aeróbico permite saber se o paciente atinge a zona alvo desejada. Esta se baseia em 70 a 85% da frequência cardíaca máxima atingida livre de sinais ou sintomas sugestivos de isquemia miocárdica. Caso ocorram, realiza-se na intensidade onde iniciam-se os sinais ou sintomas de isquemia miocárdica.

Há um controle da assiduidade mensal dos pacientes, através de uma lista de presença onde são registrados os dados das sessões.

O treinamento aeróbico consiste em três etapas:

- a) três a cinco minutos de aquecimento, com velocidades baixas a fim de realizar um aquecimento da musculatura;

- b) seguidos de vinte a vinte e cinco minutos de velocidade no ergômetro suficiente para atingir a zona alvo, previamente calculada, a fim de atingir os benefícios cardiovasculares desejados; e
- c) três a cinco minutos de desaceleração para a volta à calma.

Durante a aula de localizada, realizam-se exercícios dinâmicos para os grandes grupos musculares onde se procura coordenação motora, flexibilidade e alongamento muscular. Dura em torno de trinta minutos, divididos em: vinte minutos de exercícios para os grandes grupos musculares; e dez minutos de alongamento e relaxamento. Utiliza-se música para aumentar o grau de relaxamento.

Na musculação é feito o teste de Repetição Máxima (RM) para definir as cargas a serem utilizadas no treinamento. Salvo exceções, programa-se em 40 % a 60 % do Teste. Utiliza-se 12 repetições em cada série e em média duas séries para cada aparelho. O objetivo principal é atingir os grandes grupos musculares. Os alunos que realizam a musculação não têm como objetivo a hipertrofia muscular. Também dura em média trinta minutos cada sessão. É finalizado com exercícios abdominais e alongamento muscular.

Todos os pacientes de risco cardiovascular têm acompanhamento médico no local para eventuais complicações do estado de saúde. Em nenhum momento, ocorreu algum evento cardíaco durante o período estudado. Toda a sessão ocorre dentro das dependências do serviço. O ambiente é climatizado, permanecendo com temperatura ambiente média de 21 a 25 graus Celsius, não recebendo, dessa forma, influências da temperatura na qualidade do exercício.

Não há uma data específica para reavaliação de cada paciente, sendo essa feita nos seguintes momentos:

- a) qualquer alteração de sinais, como pressão arterial, frequência cardíaca ou arritmias;
- b) alteração de sintomas sugestivos de isquemia cardíaca e/ou problemas osteomusculares; e
- c) se o paciente não atingir a zona-alvo ao final de uma avaliação mensal.

Este trabalho faz parte de um estudo que analisa algumas variáveis relacionadas à saúde ao longo dos anos. O tempo de acompanhamento de alguns pacientes é de até doze anos, porém são poucos ainda. O estudo intitula-se “A utilização do consumo máximo de oxigênio como indicador da melhora física num programa de reabilitação cardíaca – Análise retrospectiva de 10 anos”. Realiza-se no CIME – Centro Integrado de Medicina do Exercício, na Avenida Praia de Belas 2170, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Esse serviço está vinculado ao Hospital Mãe de Deus, nesta capital.

## **3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

### **3.1 Grupo Prevenção**

O principal motivo de seleção para esse grupo era não ter tido algum evento cardíaco e conseqüentemente não ter sido submetido a uma intervenção cardíaca como Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) ou Angioplastia coronariana e/ou colocação de *Stent*. Apresentou um n de 25 pacientes selecionados ao acaso através de uma lista por ordem alfabética.

A caracterização desse grupo pode ser feita através da tabela 5 (teste 1).

**Tabela 5 – Caracterização do grupo Prevenção.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Idade (anos)	45,00	85,00	60,6000	10,24288
Peso (Kg)	62,00	98,00	78,5200	9,20199
Altura (cm)	162,00	185,00	173,4800	6,11092
Duração máxima (min)	3,00	16,48	9,9308	3,06228
Duplo produto	8.970,00	39.600,00	30.024,00	6.552,08602
METS	4,40	15,10	9,4376	2,39457
VO <sub>2</sub> corrigido (ml/Kg/min.)	15,40	46,20	31,2080	6,99398
P S Máx (mmHg)	115,00	230,00	194,2000	26,68020
P D Máx (mmHg)	60,00	110,00	93,2000	12,98075
FC Máx (bpm)	78,00	185,00	153,0800	23,88675

Quanto às principais patologias observadas nesse grupo, pode-se citar a Hipertensão arterial sistêmica com frequência de 52%, obesidade e/ou sobrepeso de 32%, sedentário 48%, *diabetes mellitus* 20%, dislipidemia 16% e fumante e ex-fumante somando 20%. Apresentou apenas um caso de paciente considerado como Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Dentre os dados clínicos do grupo, observa-se a tabela 6.

**Tabela 6 – Dados clínicos do grupo Prevenção.**

<b>Dados clínicos</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Assintomático	11	44%
Dislipidemia	4	16%
Sedentário	12	48%
HAS	13	52%
DM	5	20%
Obesidade	8	32%
Estresse	5	20%
Fumante	2	8%
Ex-fumante	3	12%
Sintomas inespecíficos	11	44%
Arritmia	6	24%
DPOC	1	4%

Da análise dos grupos de medicamentos utilizados, observa-se como principais classes de medicamentos utilizados os Inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina (IECA)

com 24%, Diuréticos com 20%, Hipoglicemiante oral 16% e Insulina 4%, medicações sem efeito na resposta cardiovascular 16 %, nenhuma medicação com 28%. Chama a atenção que um dos testes ergométricos não referia qual medicação o paciente utilizava, referindo apenas como medicação para hipertensão arterial sistêmica.

A medicação utilizada é apresentada na tabela 7.

**Tabela 7 – Medicação utilizada pelo grupo Prevenção.**

<b>Medicação</b>	<b>Freqüência absoluta</b>	<b>Freqüência relativa</b>
B-bloqueador	3	12%
Antiagregante	3	12%
Diurético	5	20%
IECA	6	24%
Digital	1	4%
Hipoglicemiante oral	4	16%
Insulina	1	4%
Sem efeito	4	16%
Tranqüilizante	2	8%
Hipotireoidismo	1	4%
Nenhuma	7	28%
Anticoagulante	1	4%
Anti-HAS?	1	4%
Vasodilatador periférico	2	8%

Durante o teste ergométrico, são avaliados os sinais e sintomas observados durante e no auge o exercício. Nesse grupo, o que mais chamou a atenção foi a fadiga e a presença de arritmias com 76% e 32% dos casos.

**Tabela 8 – Análise dos sinais e sintomas do grupo Prevenção.**

<b>Sinais e sintomas</b>	<b>Freqüência absoluta</b>	<b>Freqüência relativa</b>
Dor nos membros inferiores	3	12%
Fadiga	19	76%
Arritmias	8	32%
Angina	3	12%

Não necessariamente esse foi o motivo da interrupção do teste que foi analisado abaixo.

Dentre as principais razões de interrupção, demonstrou-se que 84% dos pacientes referiram fadiga. A frequência cardíaca máxima ou submáxima poucas vezes foi observada, porém não foi objeto de estudo no momento.

**Tabela 9 – Razão de interrupção no grupo Prevenção.**

<b>Dados clínicos</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Dor nos membros inferiores	2	8%
Fadiga	21	84%
Incoordenação da marcha	2	8%

O estágio alcançado do protocolo BRUCE variou entre estágio 3 e 4, tendo 44% e 36%, respectivamente.

**Tabela 10 – Estágio alcançado no grupo Prevenção.**

<b>Estágio alcançado</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
1	1	4%
3	11	44%
4	9	36%
5	3	12%
6	1	4%

A capacidade funcional também variou entre as classificações 3 e 4, com 44% e 36%, respectivamente.

**Tabela 11 – Capacidade funcional no grupo Prevenção.**

<b>Dados clínicos</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
1	1	4%
2	2	8%
3	11	44%
4	9	36%
5	2	8%

Quando compara-se os dois testes, foram analisadas apenas as variáveis do consumo máximo de oxigênio, METS, IMC, duração do teste, pressão arterial sistólica máxima, a pressão arterial diastólica máxima, frequência cardíaca máxima e duplo produto.

Abaixo é apresentada uma tabela resumo das variáveis analisadas.

**Tabela 12 – Resumo das variáveis analisadas no grupo Prevenção.**

<b>Variável</b>	<b>Teste 1</b>		<b>Teste 2</b>	
	<b>Média</b>	<b>SD</b>	<b>Média</b>	<b>SD</b>
VO <sub>2</sub> (ml/Kg/min.)	31,2	6,9	32,8	5,7
P S Máx (mmHg)	194	26,6	187	13,1
P D Máx (mmHg)	93	12,9	91	11,8
METS	9,4	2,4	9,8	1,8
IMC	26,1	3,4	26,2	3,8
FC Máx (bpm)	153	23,7	153	24,3
Duração (min)	9,9	3	10,6	2,4
DP	29.480	6.993	28.567	7.089

Observa-se um aumento do Consumo máximo de oxigênio de 5,1 %, redução de 3,7% na Pressão sistólica máxima, redução de 2,2% na Pressão Diastólica Máxima, aumento de 4,2% no METS, aumento de 0,3% no IMC, aumento de 0,7% na duração do teste, redução de 3,1% no Duplo Produto e não houve alteração na frequência cardíaca máxima.

Quando utiliza-se o teste *t-Student* para amostras pareadas com  $p < 0,05$ , observa-se que não houve variação estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis utilizadas.

### 3.2 Grupo Angioplastia

Todos os componentes desse grupo realizaram angioplastia coronariana com ou sem colocação de *Stent*. A média foi de 5 meses entre o procedimento e o primeiro teste ergométrico. O infarto do miocárdio apresentou também essa média.

A amostra nesse grupo apresentou um total de 7 pacientes com idade média de 62,1 anos com desvio padrão de +/- 9,6 anos. A variação entre a idade máxima e mínima foi de 25 anos, com os extremos de 48 anos a 73 anos. É uma variação grande onde o fator idade pode ter tido influência importante.

O Índice de Massa Corpórea variou de 24,6 Kg/m<sup>2</sup> com desvio padrão de +/- 3,2 Kg/m<sup>2</sup>, variando entre 20 a 29 Kg/m<sup>2</sup>, o que demonstra um grupo basicamente com sobrepeso e faixa normal.

**Tabela 13 – Caracterização do grupo Angioplastia.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Idade (anos)	48	73	62,1	9,6
Peso (Kg)	56	92	70,5	12,64723
Altura (cm)	163	180	170	6
IMC	20	29	24,6	3,25408

Ao realizarem o teste ergométrico, atingiram o estágio 3, o que representa 6 minutos a 8 minutos e 59 segundos, em 42,9% dos casos. O restante (57,1%) atingiu o estágio 4, que varia entre 9 minutos e 11 minutos e 59 segundos.

A Capacidade funcional variou entre razoável com 85,7% e boa com 14,3% dos participantes, o que demonstra um grupo com capacidade cardiorrespiratória maior, talvez porque 56,8% dos pacientes realizavam algum tipo de exercício físico, o que possibilitaria esse ganho, apesar de apresentar pacientes mais idosos.

Dentre os sintomas e sinais que apareceram durante o teste ergométrico, pode-se referir que 57,1% apresentaram fadiga durante o teste, e 57,1% demonstraram que essa foi a razão para interrupção do teste.

A dor em membros inferiores foi responsável por 28,4% dos sintomas referidos e 28,4% dos motivos para interromper o teste.

A arritmia, não tendo sido caracterizada qual tipo, foi observada em 57,1% dos testes, enquanto a incoordenação da marcha foi de 28,4% provocando a interrupção precoce do teste.

Cerca de 42,6% dos pacientes apresentavam-se assintomáticos ao realizarem o primeiro teste ergométrico, enquanto 42,6% do grupo queixava-se de dor torácica atípica pouco características de angina. Apenas um integrante desse grupo tinha a queixa de dor típica.

Entre os dados clínicos, pode-se referir:

- 71% eram hipertensos;
- 42,6% tinham dislipidemia;
- 14,2% apresentavam obesidade ou sobrepeso;

- 28,4% apresentavam o estresse emocional;
- 14,2% permaneciam fumantes;
- 28,4% eram ex-fumantes; e
- 14,2% tinham depressão.

Não foi caracterizado o grau de Hipertensão Arterial Sistêmica, o que pode ter tido influência nos resultados. Sabe-se, como exposto acima, que pacientes com pressões limítrofes seriam mais responsivos às respostas hipotensoras do exercício crônico.

A dislipidemia não foi avaliada por esse trabalho, mas faz parte de avaliação em outros projetos de pesquisa.

A obesidade teve pouca influência sobre esse grupo, o que é um fator facilitador na análise, haja vista que pacientes obesos apresentam maior dificuldade de aumento da sua capacidade cardiorrespiratória. A perda de peso está relacionada a ganhos importantes no Consumo Máximo de Oxigênio.

Entre os medicamentos mais utilizados, pode-se citar:

- 71% utilizavam beta-bloqueadores;
- 71% utilizavam algum tipo de antiagregante;
- 42,6% utilizavam IECA;
- 28,4% utilizavam tranquilizantes benzodiazepínicos;
- 14,2% utilizavam antidepressivos; e
- 56,8% utilizavam outras drogas sem efeito na avaliação do teste ergométrico.

Os medicamentos Beta-Bloqueadores exercem forte influência nos resultados obtidos, principalmente no que se refere aos níveis tensionais máximos e frequências cardíacas máximas, diminuindo-as. Eles aumentaram a capacidade de exercício, principalmente em pacientes com dor anginosa, permitindo que realizem maior duração de teste, com menores níveis de frequência cardíaca e de pressão arterial. Exerce forte influência nesse grupo o que deve ser levado em consideração. Infelizmente, não puderam ser observadas as dosagens dos medicamentos, pois na maioria absoluta dos testes ergométricos referiam apenas as classes dos medicamentos, e não se pode ter certeza que os medicamentos que estavam em uso durante o primeiro teste eram as mesmas dosagens de quando entraram no início do programa de Reabilitação.

Os medicamentos da classe IECA foram observados em 42,6%, sabendo que influenciam principalmente os níveis pressóricos e pouco sobre a frequência cardíaca, bem como não alteram o  $VO_{2máx}$  exceto em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva.

Os antiagregantes apresentaram-se em 71% dos pacientes, mas exercem pouca influência nas respostas cardíacas.

Os tranquilizantes e antidepressivos não alteram de forma significativa os resultados do exercício. Podem ter alguma influência aumentando a frequência cardíaca. Não alteram a capacidade de exercício, porém pacientes deprimidos podem ser mais difíceis de estimular a realizarem o esforço máximo, referindo fadiga precocemente e, assim, interrompendo o teste de esforço antes do que poderiam alcançar.

Ao realizarem o primeiro teste ergométrico, apresentaram as variáveis resumidas na tabela 14. Vale lembrar que todas essas variáveis foram extraídas do pico máximo de exercício, por exemplo, foram as pressões sistólica e diastólica máxima, frequência cardíaca máxima, duplo produto máximo e assim sucessivamente.

**Tabela 14 - Variáveis máximas atingidas durante o primeiro teste ergométrico.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
FC ano 1 (bpm)	103	174	142	23
PD ano 1 (mmHg)	70	95	85	8
P S ano 1 (mmHg)	160	210	184	17
DP ano 1	18.540	34.800	26.535	6.239
METS ano 1	7,5	9,3	8,5	0,6
Duração ano 1	7,00	10,40	9,02	1,24
VO <sub>2</sub> ano 1 (ml/Kg/min.)	25,50	32,50	29,20	2,88

Nesses resultados, vale ressaltar o tempo de duração do teste ficou em 9,02 minutos com desvio padrão de 1,24 minuto, tendo como máximo 10,4 minutos e mínimo de 7 minutos.

O VO<sub>2máx</sub> é outra variável de profundo interesse nesse estudo, pois mede a capacidade de esforço alcançado. Teve média de 29,2 ml/Kg/min com desvio padrão de 2,88 ml/Kg/min, variando entre 24,5 ml/Kg/min e 32,5 ml/Kg/min.

### **3.3 Grupo Cirurgia de Revascularização do Miocárdio**

Esse último grupo apresentou uma amostra de oito pacientes com idade média de 59,7 anos com desvio padrão +/- 6 anos, variando entre 52 anos a 68 anos, com 16 anos de diferença entre o mais idoso e o mais jovem. É uma faixa etária mais restrita, o que faz com

que o fator idade influencie menos a variação dos resultados. A entrada do paciente no Programa de Reabilitação deu-se com uma média de 20 meses após o evento cardíaco e Cirurgia de Revascularização do Miocárdio.

Apresentaram uma média de peso com 78,7 Kg com desvio padrão de 11,2 Kg. A altura ocorrida foi de média igual a 1,75m com desvio padrão de +/- 8 cm.

O IMC teve média de 25,4 Kg/m<sup>2</sup> com desvio padrão de +/-1,6 Kg/m<sup>2</sup>. Variou entre 23,10 Kg/m<sup>2</sup> a 27,4 Kg/m<sup>2</sup>, demonstrando um grupo com apenas sobrepeso e faixa normal.

**Tabela 15 – Caracterização do grupo CRM.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Idade (anos)	52	68	59,7	6,01
Peso (Kg)	58	91	78,7	11,2
Altura (cm)	158	187	175	8
IMC	23,10	27,40	25,4000	1,65

A capacidade funcional apresentou uma variabilidade maior em comparação com o outro grupo. Ao observar a tabela 16, pode-se inferir que 75% dos pacientes foram classificados entre capacidade funcional razoável e boa, com distribuição igual entre os grupos.

**Tabela 16 – Capacidade funcional do grupo CRM alcançada no primeiro teste.**

	<b>Freqüência</b>	<b>Percentual</b>	<b>Percentual Válido</b>	<b>Percentual Cumulativo</b>
2,00	1	12,5%	12,5%	12,5%
3,00	3	37,5%	37,5%	50,0%
4,00	3	37,5%	37,5%	87,5%
5,00	1	12,5%	12,5%	100,0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	

Entre os sinais e sintomas observados, pode-se destacar novamente que a fadiga foi o sintoma mais referido com 100% dos casos. A dor em membros inferiores teve 12,5% dos casos como sintomas referidos.

Nos sinais, a arritmia apresentou-se em 12,5% dos casos.

Nas razões de interrupção do teste, pôde-se observar que a fadiga e a dor em membros inferiores responderam por 100% e 12,5%, respectivamente. Outra razão foi a incoordenação da marcha, com 12,5%.

Entre os dados clínicos, cabe ressaltar que:

- a dislipidemia esteve presente em 62,5% dos pacientes, sendo o fator de risco mais encontrado entre os pacientes desse grupo;
- a Hipertensão Arterial Sistêmica esteve presente em 37,5% dos pacientes, também não foi caracterizado o nível da HAS por insuficiência de dados;
- os pacientes variaram entre sobrepeso 37,5% e na faixa normal de peso;
- apenas 37,5% dos pacientes estavam praticando alguma forma de exercício físico, o que pode explicar o  $VO_{2\text{máx}}$  mais baixo;
- eram ainda fumantes 12,5%, e 25% tinham deixado de fumar, não foi relatado o tempo que haviam deixado. Não foram classificados como pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica;
- apenas um paciente era diabético, com 12,5% do total. Não foi relatado há quanto tempo o mesmo era diabético e se já apresentava maiores complicações decorrentes da mesma;

- apenas 12,5% tinham histórico de arritmia, não tendo sido relatado que tipo de arritmia era; e
- 75% dos pacientes apresentavam-se assintomáticos. Não foi relatada dor sugestiva de isquemia cardíaca entre os integrantes desse grupo.

Entre as medicações, observa-se que 50% dos pacientes utilizavam drogas da classe dos Beta-bloqueadores, que influenciam diretamente nas respostas cardiovasculares do exame, diminuem a frequência cardíaca e a pressão arterial.

Os antiagregantes apresentaram uma frequência de 87,5% dos pacientes, porém não influenciam nas respostas cardíacas do exame.

Apenas 37,5% tinham prescrições de estatinas e 12,5% de algum tipo de fibrato. Estas drogas também exercem pouco efeito nas respostas do teste.

Os nitratos foram prescritos em 25% da amostra em questão. Essas drogas podem aumentar ou não a frequência cardíaca ao esforço, aumenta a capacidade de esforço em pacientes com angina.

Os bloqueadores dos canais de cálcio estavam prescritos em 12,5% dos pacientes e influenciam de forma semelhante aos Beta-bloqueadores, reduzindo a frequência cardíaca e a pressão arterial tanto em repouso como durante o exercício. Aumentam a capacidade de esforço principalmente em cardiopatas com angina.

Os IECA não alteram a frequência cardíaca e diminuem a pressão arterial tanto no esforço quanto no repouso. Aumentam a capacidade de esforço em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva.

Os tranqüilizantes foram prescritos em 12,5% dos pacientes não alteram as respostas no teste. Vale lembrar que pacientes deprimidos podem não realizar o teste de forma satisfatória, referindo cansaço ou dores antes de se atingir o estágio de esforço máximo.

A tabela 17 apresenta os principais resultados encontrados no primeiro teste ergométrico. Com especial interesse, destacar-se-á duas delas: o  $VO_{2\text{máx}}$  e a duração do teste. As outras são mais importantes na comparação entre os testes, a fim de avaliar a influência do exercício crônico.

**Tabela 17 – Variáveis máximas atingidas durante o primeiro teste ergométrico – CRM.**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
FC ano 1 (bpm)	112	167	140	18
PD ano 1 (mmHg)	70	120	86	16
P S ano 1 (mmHg)	150	210	181	18
DP ano 1	19.500	30.060	25.787	3.824
Duração ano 1	6,00	12,60	9,03	2,55
VO2 ano 1 (ml/Kg?min.)	22,20	37,40	29,20	5,83

Nas variáveis observadas no primeiro teste, a duração variou de 9,03 minutos com desvio padrão de 2,55 minutos, tendo como máximo 6 minutos e mínimo 12,60 minutos.

O  $VO_{2\text{máx}}$  teve média de 29,2 ml/Kg/min e desvio padrão de 5,83 ml/Kg/min. Apresentou mínimo de 22,2 ml/Kg/min e máximo de 37 ml/Kg/min.

### 3.4 Comparação entre os grupos

Observa-se na tabela 18 a prevalência de algumas patologias nos três grupos.

**Tabela 18 – Prevalência das principais patologias comparadas entre os grupos.**

<b>Patologias</b>	<b>Prevenção</b>	<b>Angioplastia</b>	<b>CRM</b>
Dislipidemia	16%	42,6%	62,5%
HAS	52%	37,5%	71%
DM	20%	00%	12,5%
Obesidade/sobrepeso	32%	14,2%	37,5%
Fumante	8%	14,2%	12,5%
Ex-fumante	12%	25%	28,4%
Estresse	20%	25%	28,4%
Fisicamente ativo	52%	56,8%	37,5%
Assintomático	44%	75%	42,6%

Observa-se que o grupo CRM apresentou um percentual bem maior de Dislipidemia e HAS que os outros grupos, eram mais sedentários, apesar de terem sido considerados mais obesos ou com sobrepeso, apresentavam o IMC intermediário entre os grupos.

O tabagismo foi semelhante nos grupos Angioplastia e CRM, porém maiores que no grupo Prevenção.

O nível de estresse para todos os grupos foi considerado semelhante.

Não houve caso de *Diabetes Mellitus* no grupo Angioplastia.

Houve um caso de DPOC apenas no grupo Prevenção. Não foram relatados nos outros dois grupos casos de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Havia histórico de tabagismo, como relatado acima.

Na tabela 19 abaixo, são demonstradas as principais classes de drogas utilizadas.

**Tabela 19 – Principais tipos de medicações utilizadas entre os grupos.**

<b>Medicações</b>	<b>Prevenção</b>	<b>Angioplastia</b>	<b>CRM</b>
Beta-bloqueador	12%	71%	50%
Antiagregante	12%	71%	87,5%
IECA	24%	42,6%	25%
Estatina	00	00	37,5%
Fibrato	00	00	12,5%
Hipogl.Oral/insulina	20%	00	12,5%
Ant. Cálcio	00	00	12,5%
Nitrato	00	00	25%
Tranqüilizante	8%	28,4%	12,5%
Diurético	20%	00	00

As medicações do tipo Beta-Bloqueador apresentavam freqüência de 71% e 50% nos grupos Angioplastia e CRM.

Mais de 70% utilizavam algum tipo de drogas antiagregantes plaquetárias, nos grupos de Angioplastia e CRM.

Apenas 40% dos pacientes tinham relato de uso de drogas para dislipidemia no grupo CRM, e não havia relato do uso dessas drogas nos outros grupos.

Os pacientes do grupo CRM utilizavam em 25% medicamentos do tipo nitrato, o que pode ter beneficiado na evolução da esteira.

Não havia relato do uso de diuréticos nos grupos Angioplastia e CRM.

Vale lembrar que essas avaliações foram realizadas dentro do que foi relatado nos testes ergométricos.

### **3.5 Análise das variáveis nos grupos**

#### ***3.5.1 Prevenção***

Foi realizada análise estatística com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) e Intervalo de confiança de 95%, utilizando o teste de *t-Student* para amostras pareadas para avaliar a evolução entre os dois testes ergométricos.

No grupo Prevenção não se observou variação estatisticamente significativa nas variáveis estudadas.

Na tabela 20 são apresentadas as médias dos dois testes e o desvio padrão de cada variável.

**Tabela 20 – Prevenção – Médias e Desvios padrão dos dois testes segundo as variáveis.**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	FC_ano1	153,1600	25	23,79545	4,75909
	FC_ano2	153,2400	25	24,30926	4,86185
Pair 2	FC_reserva_1	72,0400	25	25,12383	5,02477
	FC_reserva_2	78,0800	25	30,81655	6,16331
Pair 3	PD_ano1	93,2000	25	12,98075	2,59615
	PD_ano2	91,2000	25	11,83920	2,36784
Pair 4	P_S_ano1	194,2000	25	26,68020	5,33604
	P_S_ano2	187,2000	25	23,18764	4,63753
Pair 5	METS_ano1	9,4232	25	2,40421	,48084
	METS_ano2	9,8160	25	1,86607	,37321
Pair 6	DP_ano1	29480,00	25	6993,19416	1398,639
	DP_ano2	28567,40	25	7089,20263	1417,841
Pair 7	IMC_ano1	26,1040	25	3,48359	,69672
	IMC_ano2	26,2000	25	3,88684	,77737
Pair 8	Duração_ano1	9,9308	25	3,06228	,61246
	duração_ano2	10,6296	25	2,49880	,49976
Pair 9	vo_2_ano1	31,2080	25	6,99398	1,39880
	vo_2_ano2	32,8000	25	5,70387	1,14077

**Tabela 21 – Prevenção – Teste *t-Student*.**

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	FC_ano1 - FC_ano2	-,08000	18,50207	3,70041	-7,71728	7,55728	-,022	24	,983
Pair 2	PD_ano1 - PD_ano2	2,00000	12,82900	2,56580	-3,29555	7,29555	,779	24	,443
Pair 3	P_S_ano1 - P_S_ano2	7,00000	23,40762	4,68152	-2,66219	16,66219	1,495	24	,148
Pair 4	DP_ano1 - DP_ano2	912,60000	6271,10306	1254,221	-1675,98	3501,184	,728	24	,474
Pair 5	FC_reserva_1 - FC_reserva_2	-6,04000	20,99500	4,19900	-14,70631	2,62631	-1,438	24	,163
Pair 6	IMC_ano1 - IMC_ano2	-,09600	,99644	,19929	-,50731	,31531	-,482	24	,634
Pair 7	METS_ano1 - METS_ano2	-,39280	1,57051	,31410	-1,04107	,25547	-1,251	24	,223
Pair 8	Duração_ano1 - duração_ano2	-,69880	2,54483	,50897	-1,74925	,35165	-1,373	24	,182
Pair 9	vo_2_ano1 - vo_2_ano2	-1,59200	5,80150	1,16030	-3,98674	,80274	-1,372	24	,183

Deve-se observar que apesar de não ter havido uma variação estatisticamente significativa, ocorreram mudanças nas variáveis estudadas.

Houve diminuição:

- na frequência cardíaca;
- na pressão arterial sistólica;
- na pressão arterial diastólica; e
- no Duplo produto.

Houve aumento:

- no  $VO_{2máx}$ ;
- no METS; e
- na duração do exercício.

### **3.5.2 Angioplastia**

Foi realizada análise estatística com nível de significância de 5% ( $p < 0,05\%$ ) e Intervalo de confiança de 95%, utilizando o teste de *t-Student* para amostras pareadas para avaliar a evolução entre os dois testes ergométricos.

Nesse grupo houve variação estatisticamente significativa no  $VO_{2máx}$ , METS e a frequência cardíaca de reserva.

Na tabela 22 são apresentadas as médias das variáveis nos dois testes ergométricos.

**Tabela 22 – Angioplastia – Médias e Desvio padrão das variáveis nos dois testes.**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	FC_ano1	142,8571	7	23,94736	9,05125
1	FC_ano2	143,8571	7	18,73881	7,08260
Pair	PD_ano1	85,0000	7	8,66025	3,27327
2	PD_ano2	80,1429	7	11,11198	4,19994
Pair	P_S_ano1	184,2857	7	17,18249	6,49437
3	P_S_ano2	169,0000	7	14,84363	5,61036
Pair	FC_reserva1	49,4286	7	15,04280	5,68564
4	FC_Reserva2	66,1429	7	10,83864	4,09662
Pair	DP_ano1	26535,71	7	6239,60698	2358,350
5	DP_ano2	22729,00	7	5952,12290	2249,691
Pair	Duração_ano1	9,0286	7	1,24995	,47244
6	duração_ano2	10,0571	7	1,01301	,38288
Pair	METS_ano1	8,5143	7	,69385	,26225
7	METS_ano2	10,0857	7	,70339	,26586
Pair	IMC_ano1	24,6714	7	3,25408	1,22993
8	IMC_ano2	24,9714	7	3,61235	1,36534
Pair	vo_2_ano1	29,2000	7	2,88906	1,09196
9	vo_2_ano2	32,0286	7	2,05241	,77574

Abaixo, apresentam-se as variáveis analisadas pelo teste *t-Student*, demonstrando as principais diferenças.

A frequência cardíaca de reserva é decorrente da diferença entre as frequências cardíacas máximas e iniciais do teste. Conforme discutido acima, vem sendo considerada como um bom preditor de mortalidade. Quanto maior for, melhor o preditor. Apresentou um nível de significância de  $p = 0,014$  e IC de 95%.

No  $VO_{2máx}$  também houve variação estatística com um  $p = 0,040$  e IC de 95%. Essa é a principal variável estudada, sendo considerado um ótimo preditor de mortalidade por todas as causas.

Na variável METS, também ocorreu variação estatística ao longo de um ano. Apresentou um  $p = 0,015$  com IC de 95%.

O  $VO_{2\text{máx}}$ , o METS e a frequência cardíaca reserva demonstraram ganhos significativos ao longo do tempo nesse grupo.

Observa-se que o IMC foi uma das variáveis que menos se modificou, o que demonstra uma realidade que é a dificuldade de conseguir a perda de peso. Na verdade, houve ganho no IMC quando comparadas as médias.

Houve redução na pressão arterial sistólica e diastólica e no Duplo Produto, quando comparadas as médias.

Aconteceu aumento na frequência cardíaca reserva, mas não houve diferença entre as frequências cardíacas máximas.

Houve aumento em um minuto aproximadamente nas médias da duração do teste, porém não houve variação estatística significativa.

**Tabela 23 – Angioplastia – teste *t-Student* para as variáveis entre os testes.**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	FC_ano1 - FC_ano2	-1,00000	12,24745	4,62910	-12,32700	10,32700	-,216	6	,836
Pair 2	PD_ano1 - PD_ano2	4,85714	6,84175	2,58594	-1,47042	11,18470	1,878	6	,109
Pair 3	P_S_ano1 - P_S_ano2	15,28571	25,34242	9,57853	-8,15211	38,72354	1,596	6	,162
Pair 4	FC_reserva1 - FC_Reserva2	-16,71429	12,91916	4,88298	-28,66252	-4,76605	-3,423	6	,014
Pair 5	DP_ano1 - DP_ano2	3806,714	7399,73303	2796,836	-3036,90	10650,33	1,361	6	,222
Pair 6	Duração_ano1 - duração_ano2	-1,02857	1,56388	,59109	-2,47492	,41777	-1,740	6	,132
Pair 7	METS_ano1 - METS_ano2	-1,57143	1,23385	,46635	-2,71255	-,43031	-3,370	6	,015
Pair 8	IMC_ano1 - IMC_ano2	-,30000	,89815	,33947	-1,13065	,53065	-,884	6	,411
Pair 9	vo_2_ano1 - vo_2_ano2	-2,82857	2,85990	1,08094	-5,47354	-,18360	-2,617	6	,040

### 3.5.3 Cirurgia de Revascularização do Miocárdio

Foi realizada análise estatística com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) e Intervalo de confiança de 95%, utilizando o teste *t-Student* para amostras pareadas para avaliar a evolução entre os dois testes ergométricos.

Houve variação estatística nas variáveis METS,  $VO_{2\text{máx}}$ , duração do teste e no IMC.

Na tabela 24 apresentam-se as médias das variáveis e o Desvio Padrão nos testes.

**Tabela 24 – CRM – Médias e Desvio padrão das variáveis nos dois testes.**

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	FC ano1	140,75	8	18,775	6,638
1	FC ano2	148,00	8	13,137	4,645
Pair	PD ano1	86,88	8	16,677	5,896
2	PD ano2	84,63	8	12,972	4,586
Pair	P S ano1	181,25	8	18,077	6,391
3	P S ano2	184,13	8	17,860	6,314
Pair	FC Reserva1	79,38	8	21,889	7,739
4	FC Reserva2	85,63	8	17,968	6,353
Pair	DP ano1	25787,50	8	3824,088	1352,019
5	DP ano2	27221,88	8	3207,456	1134,007
Pair	IMC ano1	25,363	8	1,6638	,5883
6	IMC ano2	25,84	8	1,490	,527
Pair	METS ano1	8,700	8	1,9950	,7053
7	METS ano2	10,175	8	1,6403	,5799
Pair	Duração ano1	9,04	8	2,557	,904
8	duração ano2	10,45	8	2,023	,715
Pair	vo 2 ano1	29,200	8	5,8334	2,0624
9	vo 2 ano2	32,463	8	4,5860	1,6214

A variável IMC apresentou diferença estatística, entre os dois testes, apresentando um  $p = 0,014$  com intervalo de confiança de 95%. Variou de 25,3 para 25,8, demonstrando um ganho significativo.

A variável  $VO_{2máx.}$  apresentou um nível de significância de 0,037 com Intervalo de Confiança de 95%. Variou de 29,2 para 32,4 ml/Kg/min.

A duração do teste foi outra variável que apresentou diferença significativa com um  $p = 0,034$  e Intervalo de confiança de 95%. Houve uma variação de 9,04 para 10,45 entre os testes.

O METS foi outra variável estudada com diferença estatística. Apresentou um  $p$  de 0,040 e Intervalo de Confiança em 95%.

Na tabela 25 pode ser visto o teste de significância dessas variáveis nesse grupo.

**Tabela 25 – CRM – teste *t-Student* para as variáveis entre os testes.**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	FC ano1 - FC ano2	-7,250	16,765	5,927	-21,266	6,766	-1,223	7	,261
Pair 2	PD ano1 - PD ano2	2,250	18,798	6,646	-13,465	17,965	,339	7	,745
Pair 3	P S ano1 - P S ano2	-2,875	24,793	8,766	-23,603	17,853	-,328	7	,753
Pair 4	FC Reserva1 - FC Reserva2	-6,250	17,269	6,105	-20,687	8,187	-1,024	7	,340
Pair 5	DP ano1 - DP ano2	-1434,375	4618,243	1632,795	-5295,323	2426,573	-,878	7	,409
Pair 6	IMC ano1 - IMC ano2	-,4750	,4097	,1449	-,8175	-,1325	-3,279	7	,014
Pair 7	METS ano1 - METS ano2	-1,4750	1,6602	,5870	-2,8630	-,0870	-2,513	7	,040
Pair 8	Duração ano1 - duração ano2	-1,413	1,525	,539	-2,688	-,137	-2,619	7	,034
Pair 9	vo 2 ano1 - vo 2 ano2	-3,2625	3,5861	1,2679	-6,2605	-,2645	-2,573	7	,037

### 3.5.4 ANOVA one way

Para comparar as variáveis entre os grupos foi feito primeiro o delta de cada variável para somente depois aplicar o teste estatístico ANOVA *one-way*.

Não houve diferença estatística nas variáveis estudadas. Entende-se por essa tabela que a intensidade dessa variação entre os grupos não apresentou diferenças estatísticas.

**Tabela 26 – ANOVA *one-way* – Avaliação do delta das variáveis.**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Delta_FC	Between Groups	315,435	2	157,718	,527	,595
	Within Groups	11083,340	37	299,550		
	Total	11398,775	39			
Delta_FCReserva	Between Groups	652,011	2	326,006	,883	,422
	Within Groups	13667,889	37	369,402		
	Total	14319,900	39			
DeltaPD	Between Groups	45,543	2	22,771	,126	,882
	Within Groups	6704,357	37	181,199		
	Total	6749,900	39			
Delta_P_S	Between Groups	1249,671	2	624,836	1,085	,348
	Within Groups	21306,304	37	575,846		
	Total	22555,975	39			
Delta_DP	Between Groups	1E+008	2	51321316,74	1,336	,275
	Within Groups	1E+009	37	38423650,58		
	Total	2E+009	39			
Delta_IMC	Between Groups	,943	2	,472	,585	,562
	Within Groups	29,845	37	,807		
	Total	30,788	39			
Delta_METS	Between Groups	12,912	2	6,456	2,771	,076
	Within Groups	86,212	37	2,330		
	Total	99,124	39			
Delta_Duração	Between Groups	3,229	2	1,614	,320	,728
	Within Groups	186,390	37	5,038		
	Total	189,619	39			
Delta_vo2	Between Groups	20,906	2	10,453	,408	,668
	Within Groups	946,871	37	25,591		
	Total	967,778	39			

Quando comparados os deltas dessas variáveis (variável final menos a inicial), permite a observação de que os grupos variaram de forma semelhante ao receberem uma mesma intervenção.

Essa intervenção é entendida como sendo o exercício aeróbico por 30 minutos, três vezes por semana, com intensidade de 70 a 85% do  $VO_{2máx}$ .

Desta forma, mesmo os pacientes do grupo de cirurgia de revascularização do miocárdio, que eram considerados com doença cardíaca mais avançada, conseguiram atingir níveis semelhantes aos que nunca tiveram cardiopatia.

## **4 DISCUSSÃO**

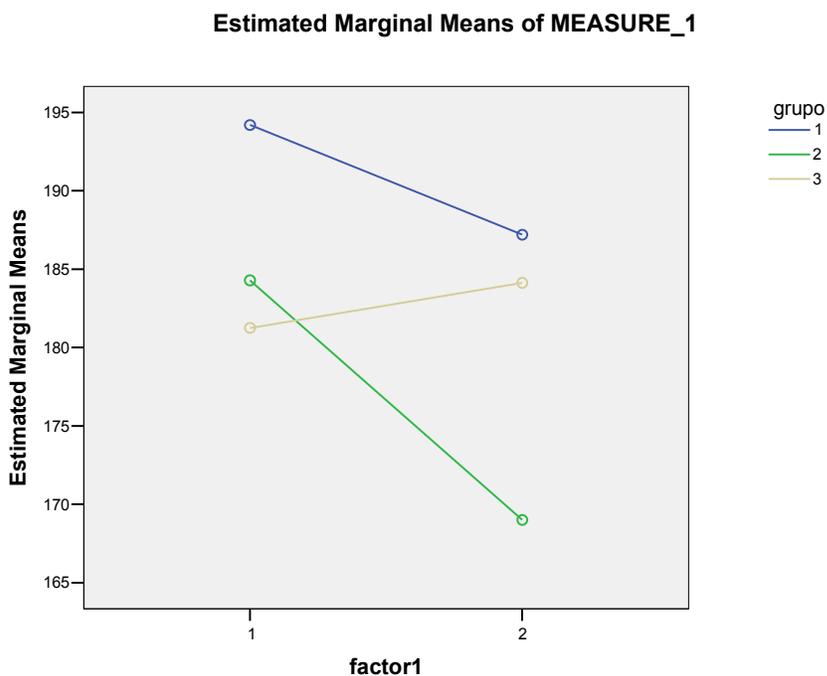
### **4.1 Pressão arterial sistólica**

A variável Pressão Arterial Sistólica não apresentou variação estatística significativa em nenhum dos grupos. No grupo CRM houve um discreto aumento de 3mmHg, e nos outros, houve uma redução absoluta entre os testes. Nos outros, houve redução de 7mmHg, na Prevenção, e 15mmHg no grupo da Angioplastia. São os valores muitas vezes encontrados nos trabalhos acima referidos.

A pressão sistólica considerada nesse trabalho foi a medida no máximo do esforço.

Vale lembrar que todos os grupos aumentaram seu tempo durante o teste e o  $VO_{2máx}$ , demonstrando que os pacientes conseguiam realizar um grau de esforço maior com níveis tensionais semelhantes.

A não variação estatística pode ser analisada ou por um número de pacientes pequeno em análise, ou pela falta objetiva das medicações utilizadas, como dosagem, por exemplo.



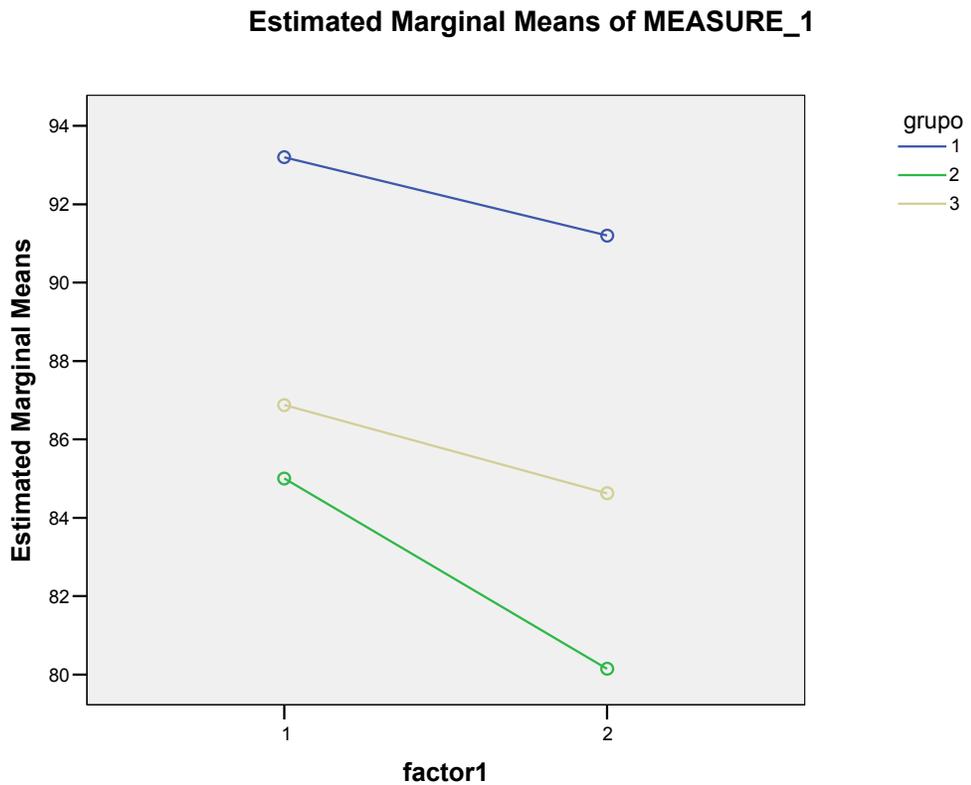
**Figura 8 – Pressão arterial sistólica x tempo.**

#### **4.2 Pressão arterial diastólica**

A Pressão Diastólica Máxima reduziu em todos os grupos, apesar de ter sido muito pouco, sendo 5mmHg no máximo no grupo Angioplastia, 2mmHg nos grupos Prevenção e CRM.

A não variação estatística também pode ser analisada, assim como na Pressão Sistólica, ou por um número de pacientes pequeno em análise, ou pela falta objetiva das medicações utilizadas, como dosagem, por exemplo.

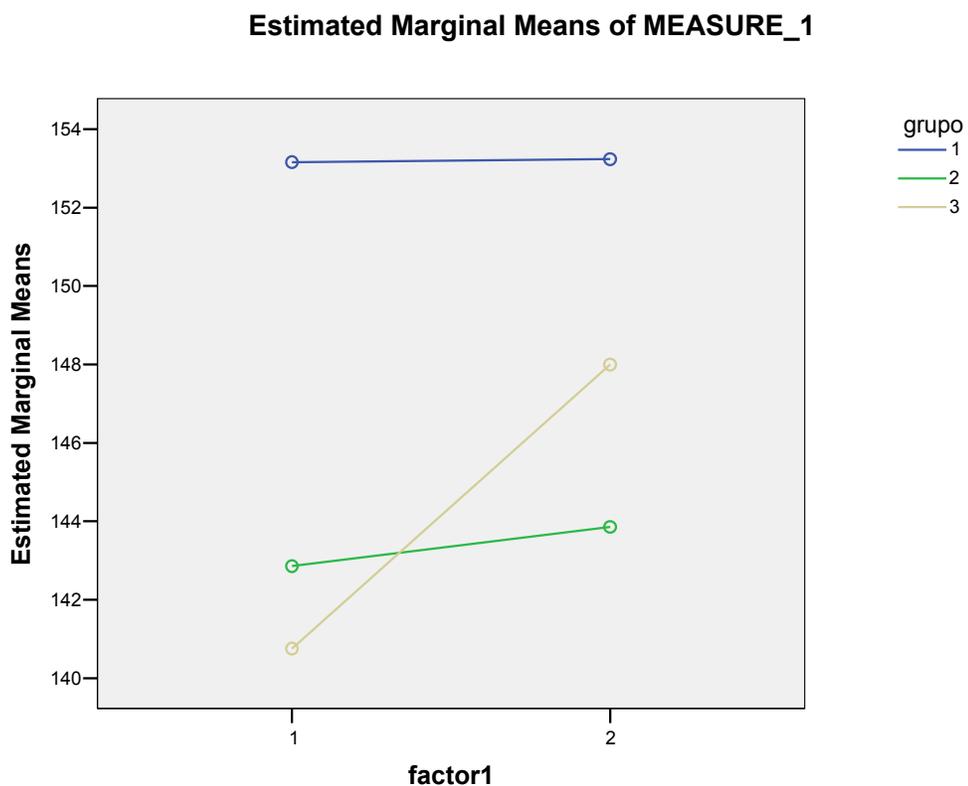
Em alguns grupos parece ter havido uma redução menor do que na literatura, mas só com o aumento do n e avaliação mais aprofundada das medicações poderia explicar-se esse efeito. Lembre-se, porém, que nos três grupos a média da Pressão Diastólica Máxima variou de 80mmHg até 91mmHg no segundo teste. Portanto, é de esperar variações pequenas nessa faixa.



**Figura 9 – Pressão arterial diastólica x tempo.**

### 4.3 Frequência cardíaca máxima e de reserva

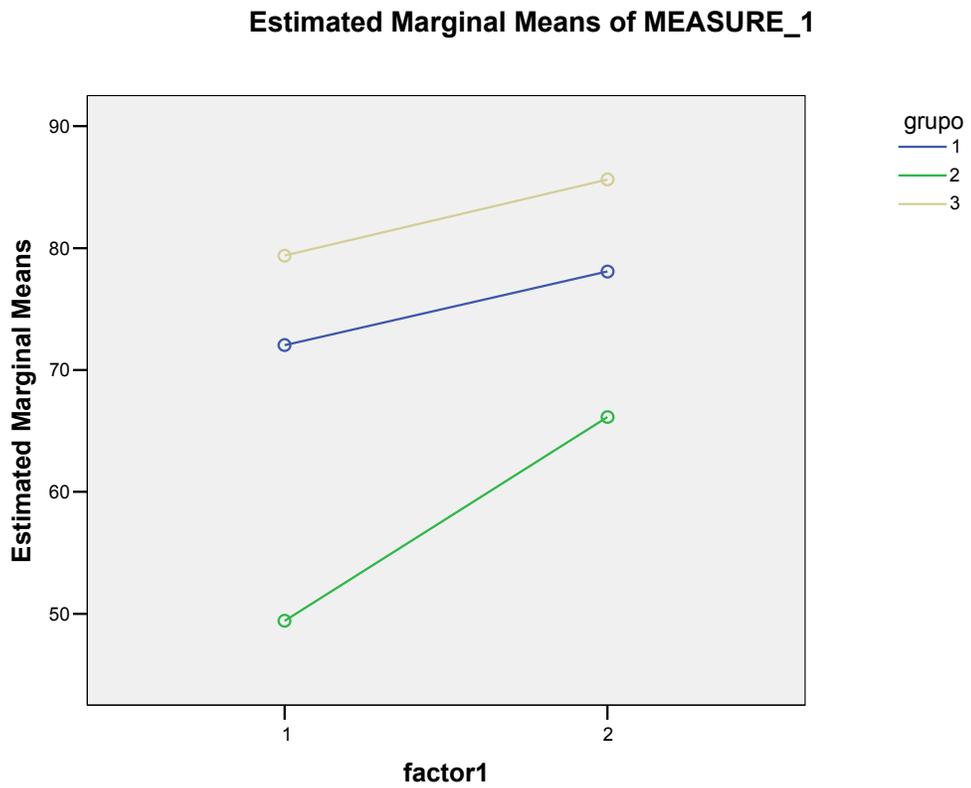
Houve discreto aumento na frequência cardíaca máxima de 3 a 8 batimentos por minuto. Não há como considerar diferenças nem absolutas nem estatísticas. A dosagem dos medicamentos poderia trazer uma avaliação mais clara desse comportamento, mas não foi possível essa análise.



**Figura 10 – Frequência cardíaca máxima x tempo.**

A frequência cardíaca reserva é caracterizada pela subtração da frequência cardíaca máxima da frequência cardíaca repouso. Hoje é considerado um bom preditor de mortalidade para doenças cardíacas.

A frequência cardíaca reserva aumentou em 6 bpm no grupo Prevenção, em 18 bpm no grupo Angioplastia e 6 bpm no grupo CRM. Houve diferença estatística no grupo Angioplastia.



**Figura 11 – Frequência cardíaca reserva x tempo.**

#### **4.4 Duplo Produto Máximo**

Essa variável é composta pela frequência cardíaca máxima multiplicada pela pressão sistólica máxima. Como não houve uma variação estatística para as duas, não poderia ter havido para essa variável.

Houve redução nos Grupos Prevenção e Angioplastia e aumento no CRM. Vale lembrar que no último grupo houve um ganho significativo na duração do teste, o que permitiu mais esforço com pouca variação daquela variável e, assim, permitindo um menor consumo de oxigênio pelo músculo cardíaco.

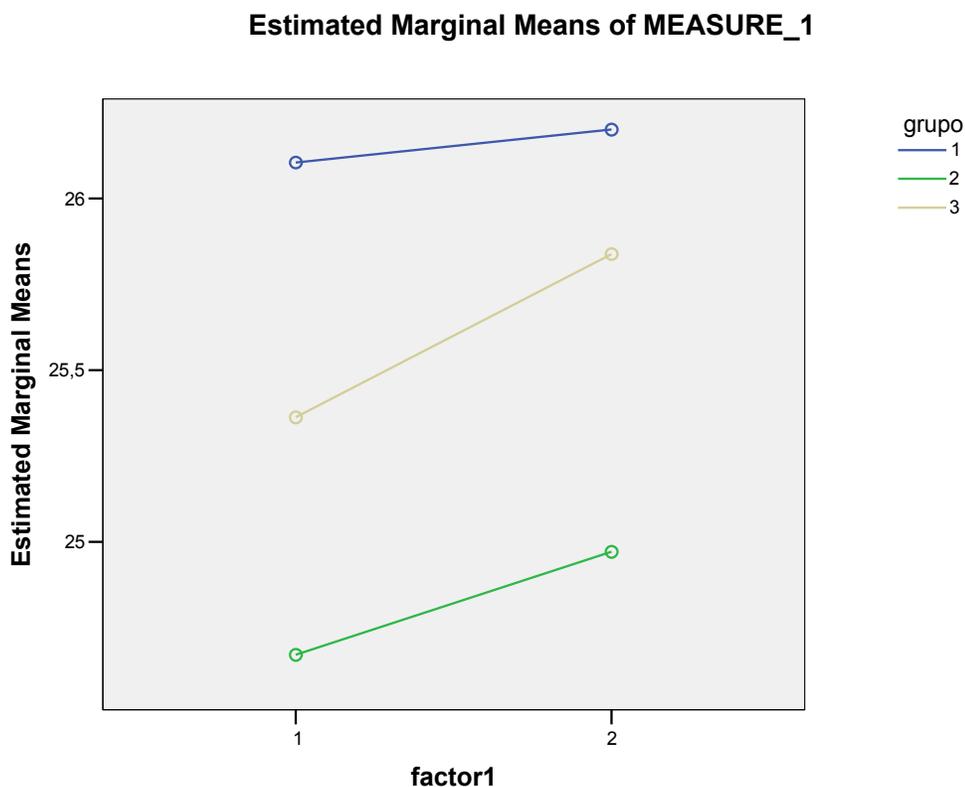
#### **4.5 IMC – Índice de massa Corporal**

O grande problema para avaliação dessa variável é não saber como alterou a composição corporal dessa amostra, e se alterou. Sabe-se que, ao realizar exercícios de forma continuada, aumenta-se o percentual de massa livre de gordura.

O IMC é a divisão do peso pela altura ao quadrado, porém não avalia se a quantidade de massa magra foi alterada. Como esse fator não é observado nos testes ergométricos, não foi possível avaliar com maior precisão.

Também havia falha de dados para essa avaliação no banco de dados, haja vista que se utilizam mais outros parâmetros para avaliar a estratificação de risco do paciente. Porém, torna-se uma informação imprecisa.

Ainda assim, houve diferença significativa para o grupo CRM. Consoante o exposto acima, não deve ser considerado necessariamente uma piora no estado de saúde do paciente. Pode ter sido ganho de massa muscular, já que apresentavam um  $VO_{2\text{máx}}$  menor que os outros grupos.

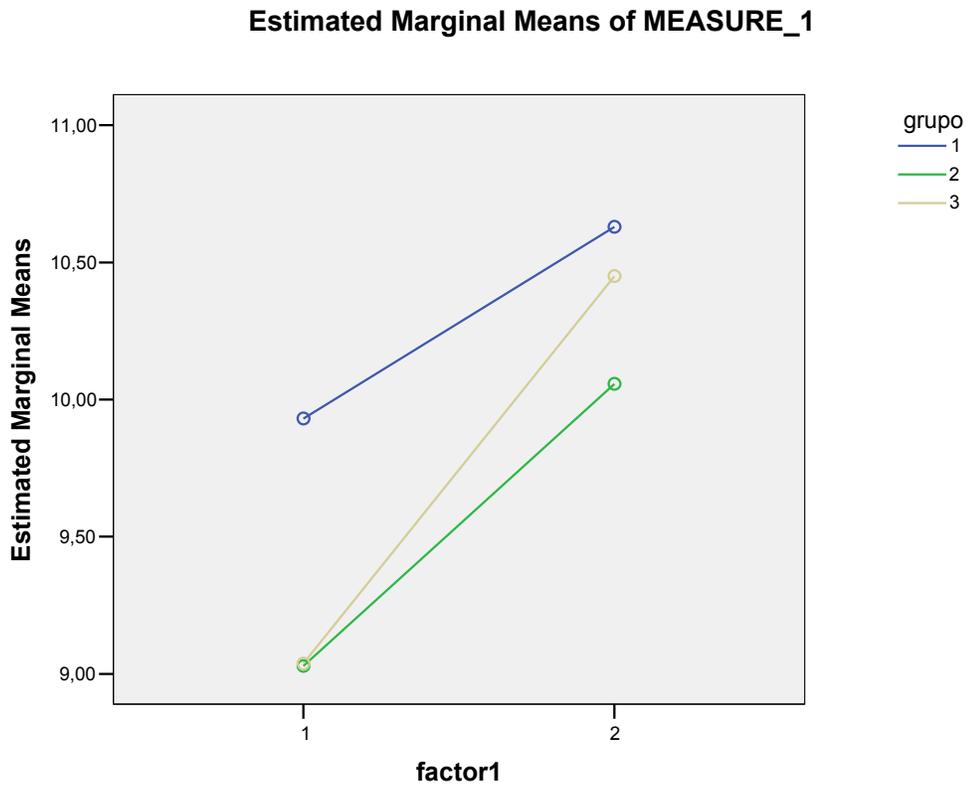


**Figura 12 – IMC – Índice de Massa Corporal x tempo.**

#### 4.6 Duração do teste

Essa variável vem sendo cada vez mais observada. O aumento da duração do teste é relacionado à redução na mortalidade.

Nossa pesquisa observou ganhos em todos os grupos, tendo tido diferença estatística apenas no grupo CRM.

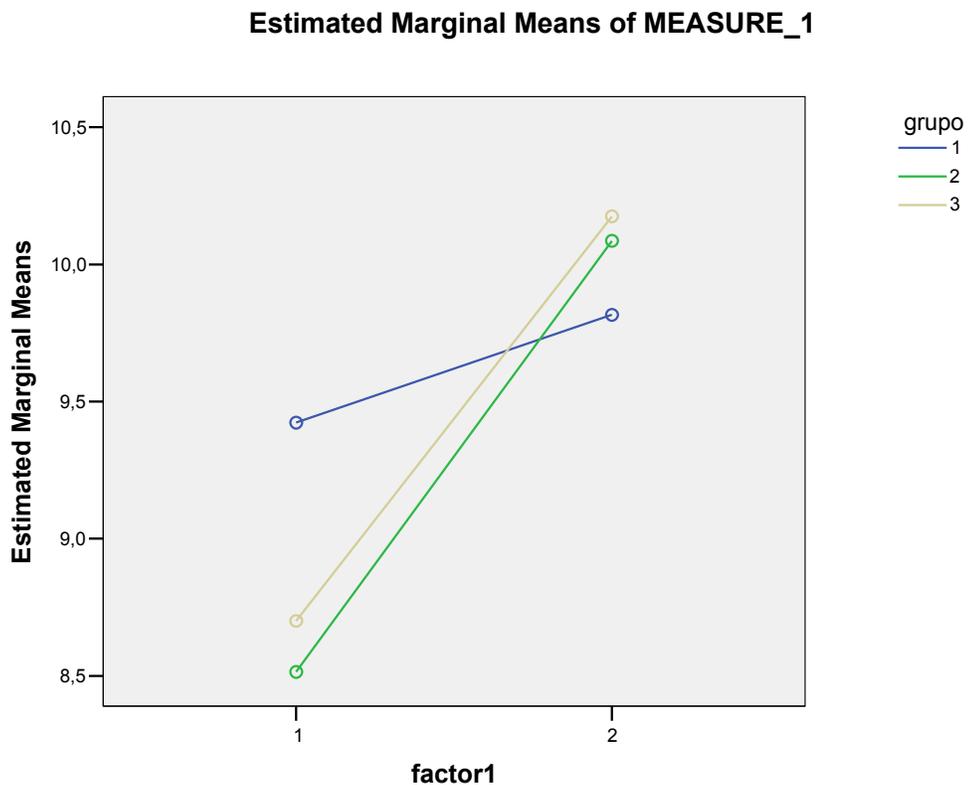


**Figura 13 – Duração do teste x tempo.**

## 4.7 METS

O Equivalente Metabólico calculado é uma fração do  $VO_{2\text{máx}}$  e está relacionado indiretamente com índices de mortalidade. É uma forma prática de entender o quanto de dispêndio de energia é necessário para realizar determinadas tarefas.

Foi estatisticamente diferente com aumento nos Grupos Angioplastia e CRM.



**Figura 14 – METS x tempo.**

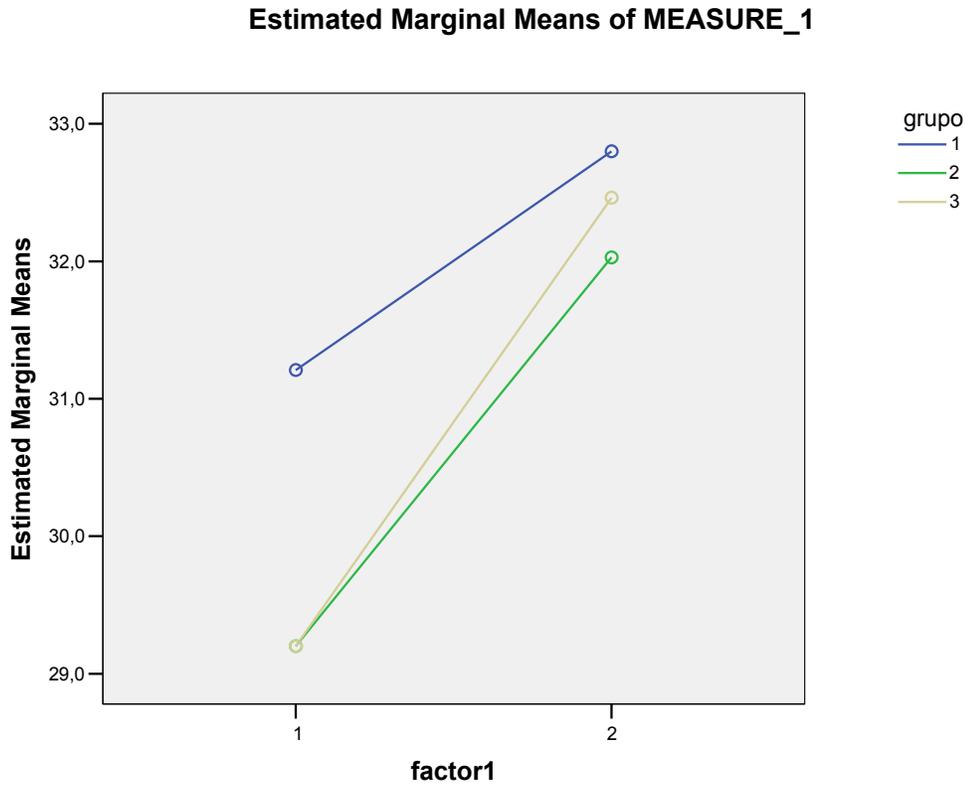
#### 4.8 Consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ )

Esse é um preditor independente para mortalidade cardíaca e por todas causas. Houve variação estatística nos grupos Angioplastia e CRM. Quem mais apresentou melhora foi o CRM, mas era o que tinha o  $VO_{2máx}$  menor.

O grupo Prevenção apresentou melhora, porém não foi uma diferença considerável.

Os grupos, ao final da pesquisa, apresentavam valores semelhantes no segundo teste, tendo sido: Prevenção 32,8 ml/Kg/min., Angioplastia 32,02 ml/Kg/min., e o CRM 32,4 ml/Kg/min.

É difícil dizer se o grupo prevenção vai melhorar pouco por suas características ou se o grupo CRM foi mais dedicado para o exercício.



**Figura 15 – Consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) x tempo.**

## CONCLUSÃO

O exercício físico quando realizado de forma organizada, planejada e individualizada poderá trazer benefícios para todo paciente, independente de suas patologias. Porém, quando feito de forma irregular não traz os benefícios possíveis.

A melhora dos indicadores de mortalidade aqui apresentados é uma forma objetiva de quantificar esse benefício.

O combate à doença cardiovascular passa obrigatoriamente pelo controle dos fatores de risco. A Reabilitação Cardíaca pode ser um local onde a equipe multidisciplinar pode melhor atuar. A adequação da dieta, a prática de exercícios na quantidade suficiente, a educação sobre os riscos do tabagismo ou da obesidade podem ser mais efetivos nesses locais especializados. Dessa forma, o impacto sobre a doença cardíaca pode ser mais efetivo.

O baixo condicionamento físico está muito associado ao aumento da mortalidade cardíaca e por todas as causas. Esses mesmos pacientes parecem ser aqueles que mais são beneficiados pelas respostas do exercício.

Os três grupos apresentados nesse trabalho obtiveram respostas finais semelhantes, num mesmo período de tempo e com uma mesma prescrição.

Manter um bom condicionamento físico é uma boa conduta de preservação da saúde de forma global.

Evidente que todos os fatores de risco devam ser levados em consideração, mas tê-los e permanecer sedentário pode agravar ainda mais o quadro.

Portanto, a conclusão mais evidente é que realizar exercícios físicos de forma ordenada e planejada trará os maiores benefícios para a saúde cardiovascular. Combatendo os fatores de risco é que os índices de mortalidade por doenças do aparelho circulatório serão diminuídos.

## REFERÊNCIAS

1 VAN CAMP, S. P.; PETERSON, R. A. Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs. **JAMA** 256:1160-3,1986.

2 CARLSON, J. J. *et al.* Program participation, exercise adherence, cardiovascular outcomes, and program cost of traditional versus modified cardiac rehabilitation. **Am J Cardiol** 86:17-23,2000.

3 DORN, J. Correlates of compliance in a randomized exercise trial in myocardial infarction patients. **Med Sci Sports Exerc** 33: 1081-9,2001.

4 ARAÚJO, Cláudio Gil Soares de. **Manual do ACSM para teste de esforço e prescrição de exercício**. 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000, p. 27-45.

5 IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial Sistêmica. **Arq Bras Cardiol** vol 82, Supl IV, 2004.

6 BRASIL. Ministério da Saúde. **Anuário Estatístico de Saúde – 2001**: Morbidade e Fatores de Risco. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/anuario2001/index.cfm>>. Acesso em: 15 jul. 2005.

7 BLAIR, S. N. *et al.* Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. **JAMA** 262:2395-401,1989.

8 PAFFENBERGER, R. S. *et al.* The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. **N Engl J Med** 328:538-45,1993.

- 9 BALADY, G. J. B. K. A. *et al.* **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Baltimore: Lippincott, 2000.
- 10 SANDERSTEDT, R. *et al.* Systemic haemodynamics in mild arterial hypertension before and after physical training. **Clin sci Mol Med Suppl** 45 1: 145-149, 1973.
- 11 HAGBERG, J. M. *et al.* The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. **Sports Med** 2000 Sep; 30(3):193-206.
- 12 HAGBERG, J. M. *et al.* Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. **J Appl Physiol** 63:270-6,1987.
- 13 SEDGICK, A. W.; THOMAS, D. W.; DAVIER, M. Relationships between change in aerobic fitness and changes in blood pressure and plasma lipids in men and wmen: the Adelaide 1000 4-year follow-up. **J Clin Epidemiol** 46:141-151,1993.
- 14 ARAÚJO, Cláudio Gil Soares de. **Manual do ACSM para teste de esforço e prescrição de exercício**. 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000, p. 184-193.
- 15 STEWART, K. J.; MASON, M.; KELEMEN, M. H. Three-year participation in circuit weight training improves muscular strength and self-efficacy in cardiac patients. **J. Cardiopul. Rehabil.** 8:292-296;1998.
- 16 HAGBERG J. M.; BROWN, M. D. Does exercise training play a role in the treatment of essential hypertension?. **J. Cardiovasc Risk**. 1995 Aug;2(4):296-302.
- 17 CONONIE, C. C. *et al.* Effect of exercise training on blood pressure in 70- to 79yr-old men and women. **Med Sci Sports Exerc**. 1991 Apr;23(4):505-11.
- 18 HAGBERG, J. M. *et al.* Effeect of exercise training in 60- to 69-yr-old persons with essential hypertension. **Am J Cardiol**. 1989 Aug 1;64(5):348-53.
- 19 HAGBERG, J. M. *et al.* Cardiovascular responses of 70- to 79-yr-old men and women to exercise training. **J Appl Physiol**. 1989 Jun;66(6):2589-94.
- 20 MONTAIN, S. J. *et al.* Altered hemodynamics during exercise in older essential hypertensive subjects. **Hypertension**. 1988 Nov;12(5):479-84.

- 21 POLLOCK, M.; WILMORE, J. H. **Exercício na saúde e na doença**. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993, p. 231-362.
- 22 BRANDÃO, M. V. P. *et al.* Left ventricular function during dynamic exercise in untrained and moderately trained subjects. **J Appl Physiol** 70:75-80,1995.
- 23 GALLO JUNIOR, L. *et al.* Sympathetic and parasympathetic changes in heart rate control during dynamic exercise induced by endurance training in man. **Braz J Med boil Res** 22:631-43,1989.
- 24 ROGERS, M. A. *et al.* The effect of 7 years of intense exercise training on patients with coronary artery disease. **Hypertension** 1998 Nov;12(5):479-84
- 25 NEGRÃO, C. E.; BARRETTO, A. C. **Cardiologia do exercício do atleta ao cardiopata: noções sobre a fisiologia integrativa no exercício**. São Paulo: Manole, 2005, p. 25-44.
- 26 CHENG, Y. J. *et al.* Heart rate reserve as a predictor of cardiovascular and aa-cause mortality in men. **Med Sci Sports Exerc.** 2002 Dec;34(12):1873-8.
- 27 KATZMARZYK, P. T. *et al.* Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. **Arch Intern Med** 2004. May 24;164(10):1092-7.
- 28 LEE, C. D.; BLAIR, S. N. Cardiorespiratory fitness and stroke mortality in men. **Med Sci Sports Exerc.** 2002 Apr;34(4):592-5.
- 29 MYERS, J. *et al.* Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. **N Engl J Med** 2002;346:793-801.
- 30 KAVANAGH, M. D. *et al.* Prediction of long-term prognosis in 12.169 men referred for cardiac rehabilitation. **Circulation** 2002; 106:666-671.
- 31 DETRY, J. M. R. *et al.* Increased arteriovenous oxygen difference after physical training in coronary heart disease. **Circulation** 1971; XLIV:109-118.
- 32 ROGERS, M. A. *et al.* The effect of 7 years of intense exercise training on patients with coronary artery disease. **J Am Coll Cardiol** 1987;10:321-6.

- 33 WILLIAMS, M. A. *et al.* Early exercise training in patients older than age 65 years compared with that younger patients after acute myocardial infarction or coronary artery bypass grafting. **Am J Cardiol** 1985;55:263-266.
- 34 ADES, P. A. Cardiac Rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. **N Engl J Med** 2001; 345:892-902.
- 35 CHURCH, T. S. *et al.* Usefulness of cardiorespiratory fitness as a predictor of all-cause and cardiovascular disease mortality in men with systemic hypertension. **Am J Cardiol** 2001 Sep 15;88(6):651-6.
- 36 WEI, M. *et al.* Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictor of mortality in men with type 2 diabetes. **Ann Intern Med.** 2000 Apr 18;132(8):605-11.
- 37 FARRELL, S. W. *et al.* Influences of cardiorespiratory fitness levels and other predictors on cardiovascular disease mortality in men. **Med Sci Sports Exerc.** 1998 Jun;30(6):899-905.
- 38 KAMPERT, J. B. *et al.* Physical activity, physical fitness, and all-cause and cancer mortality: a prospective study of men and women. **Ann Epidemiol.** 1996 Sep;6(5):452-7.
- 39 KARVONEN, M. J. Physical activity for a healthy life. **Res Q Exerc Sport** 1996 Jun;67(2):213-5.
- 40 BLAIR, S. N.; BRODNEY, S. Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues. **Med Sci Sports Exerc.** 1999 Nov;31(11Suppl):S646-62.
- 41 BLAIR, S. N.; WEI, M. Sedentary habits, health, and function in older women and men. **Am J Health Promot.** 2000 Sep-Oct;15(1):1-8.
- 42 FARREL, S. W. *et al.* The relation of body mass index, cardiorespiratory fitness, and all-cause mortality in women. **Obes Res.** 2002 Jun;10(6):417-23.
- 43 KATZMARZYK, P. T. *et al.* Metabolic syndrome, obesity, and mortality: impact of cardiorespiratory fitness. **Diabetes Care** 2005 Feb;28(2):391-7

44 VAN DIXHOORN, J.; WHITE, A. Relaxation therapy for rehabilitation and prevention in ischaemic heart disease: a systemic review and meta-analysis. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**. 2005 Jun;12(3):193-202.

45 BLUMENTHAL, J. A. *et al*. Effects of exercise and stress management training on markers of cardiovascular risk in patients with ischemic heart disease: a randomized controlled trial. **JAMA** 2005 Apr 6;293(13):1626-34.

46 IBGE. Tendências demográficas: uma análise dos resultados da amostra do Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004. (Estudos e pesquisas – Informação demográfica e socioeconômica n. 13). [CD-ROM]

47 BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Saúde Brasil 2004: uma análise da situação de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

48 IBGE. **Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002. (Estudos e pesquisas – Informação demográfica e socioeconômica n. 9). [CD-ROM]

**ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES DE SAÚDE  
CARDIOVASCULAR EM PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE  
REABILITAÇÃO CARDÍACA**

MARCUS FÁBIO CASTELAR PINHEIRO MAIA<sup>1</sup>

**INTRODUÇÃO:** O número de idosos vêm aumentando e as patologias crônicas estão associadas ao envelhecimento. As doenças circulatórias são a principal causa de morte no país.

**OBJETIVO:** Avaliar a diferença entre as variáveis nos três grupos após um ano de evolução.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Estudo retrospectivo, observacional do tipo coorte. A amostra de 40 pacientes foi dividida em três grupos 1- Prevenção – sem IAM, (2) angioplastia (com *Stent* ou não), (3) CRM submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Foram analisados  $VO_{2máx}$ , METS, Duração do teste, Pressão Sistólica máxima, Pressão Diastólica máxima, Frequência Cardíaca máxima, Duplo Produto máximo e o IMC.

---

<sup>1</sup> Mestrando em Clínica Médica – Geriatria, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

**RESULTADOS:** No grupo de Cirurgia de Revascularização do miocárdio houve diferença estatisticamente significante, no  $VO_{2máx}$ , METS, Duração do teste. E no grupo Angioplastia apresentou diferenças estatisticamente significativa na frequência cardíaca de reserva,  $VO_{2máx}$  e METS

**CONCLUSÃO:** O grupo 3 (CRM) foi o que mais se beneficiou, porém vale ressaltar que era o que tinha os níveis mais baixos de aptidão cardíaca. Esses resultados poderiam ter sido alcançados, independente das patologias, por qualquer dos grupos.

**ACCOMPANIMENT OF POINTERS OF CARDIOVASCULAR HEALTH  
IN PARTICIPANTS OF ONE PROGRAM OF CARDIAC  
WHITEWASHING**

MARCUS FÁBIO CASTELAR PINHEIRO MAIA<sup>1</sup>

**INTRODUCTION:** The number of aged comes increasing and the chronic pathology are associates to the aging. The circulatory illnesses are the main cause of death in the country.

**OBJECTIVE:** To evaluate the difference after enters the variable in the three groups one year of evolution.

**MATERIAL & METHODS:** Retrospective, observational study of the type coorte. The sample of 40 patients was divided in three groups 1- Prevention - without patients submitted to the surgery of the myocardial revascularization, (2) Angioplasty (with Stent or not), (3) CRM submitted to the surgery of the myocardial revascularization. The variable was VO<sub>2</sub>máx, METS, Duration of the test, maximum Systolic Pressure, maximum Diastolic Pressure, maximum Cardiac Frequency had been analyzed, Double maximum Product and the IMC.

---

<sup>1</sup> Mestrando em Clínica Médica – Geriatria, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

RESULTS: But in the group of Surgery of Myocardial Revascularization it had statistically significant difference, in the  $VO_{2\text{máx}}$ , METS, Duration of the test. And the group angioplasty it had statistically significant difference in the heart rate reserve,  $VO_{2\text{máx}}$  and METS.

CONCLUSION: Group 3 (CRM) was what more it was benefited, however valley to stand out that was what had the levels lowest of cardiac aptitude. These results could have been reached, independent of the pathologies, for any of the groups.

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Você está iniciando o acompanhamento em um programa de reabilitação cardíaca. Para tanto é fundamental que exista uma boa comunicação entre o paciente e o médico. Todas as informações prestadas devem ter o entendimento completo.

Os exercícios que você irá realizar estão embasados na literatura médica e têm como objetivo alcançar os maiores benefícios e minimizar os prejuízos.

A prescrição do exercício será dependente da melhora apresentada, que será avaliada através de novos testes ergométricos, com período aproximado de um ano.

Sua pressão e frequência cardíaca será medida conforme a sua necessidade. Durante o exercício será avaliada a sua frequência cardíaca para melhor eficiência do exercício.

Existem alterações que podem ocorrer decorrente da prática de exercícios como lesões musculares, alterações da pressão arterial e ritmo cardíaco, desmaio, infarto do miocárdio, morte súbita, entre outras. Tudo será feito para minimizar esses efeitos indesejados.

Para diminuir esses efeitos é importante comunicar

- Qualquer alteração de sintomas que por ventura venha a sentir antes, durante e depois do esforço
- Mudanças nas medicações
- Mudanças no padrão alimentar
- Novas alterações na saúde

As informações dos seus exames serão consideradas confidenciais. Esses dados poderão ser utilizados para análise estatística ou para fins científicos

Qualquer dúvida que surja poderá ser questionada à equipe do serviço.

Sua permanência no Programa é voluntária. A qualquer momento poderá sair do mesmo sem ônus financeiro extra.

Reconheço e aceito os termos desse termo de consentimento informado. Compreendo os riscos e as formas de como proceder durante o Programa. Tive direito a sanar qualquer dúvida que tive. Aceito participar do programa.

---

Paciente

---

Médico

ANEXO B – PARECER N.º 037/04 – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/HMD



**PARECER Nº 037/04**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/HMD**  
**Porto Alegre, 31 de maio de 2004.**

**Projeto de Pesquisa:** *"A utilização do consumo máximo de oxigênio como indicador da melhora física num programa de reabilitação cardíaca – Análise Retrospectiva de 10 anos".*

**Pesquisador Responsável:** Dr. Felix Albuquerque Drummond  
**Instituição:** Hospital Mãe de Deus  
**Área Temática:** Grupo III

O objetivo do presente estudo é determinar a evolução do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máximo) e sua relação com o percentual de melhora no tempo em pacientes desenvolvidos em um programa de reabilitação cardíaca do Hospital Mãe de Deus.

Os autores fazem uma revisão bibliográfica abrangente e atual e justificam de maneira adequada a proposição do estudo..

A metodologia empregada será retrospectiva, de 10 (dez) anos, dos sujeitos de pesquisa que fazem parte do referido programa de reabilitação.

Os critérios de exclusão estão explicitados e de acordo com os objetivos, bem como o proposto como análise estatística.

O Termo de Compromisso para Utilização de Dados segue a legislação vigente.

**Considerações:**

O tópico é de relevância científica.

A metodologia está adequada para o objetivo proposto pelo pesquisador,

As considerações éticas e a proteção de privacidade estão de acordo com a Resolução CNS 196/96.

**Diante dos exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, do Hospital Mãe de Deus, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela Aprovação do projeto de pesquisa proposto.**

**Situação:** Aprovado.

Dr Alberto Kaemmerer  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa do  
Hospital Mãe de Deus