

## **Análise da Função Cronotrópica e Inotrópica de Paciente com Marcapasso Cardíaco em Atividade Física Aeróbia. Relato de Caso**

Murilo César de Carvalho Pereira; Discente do curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS, e-mail: muriloccpereira@hotmail.com.  
Jean Donizete da Silva Taliari; Docente do curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS, e-mail: jean.taliari@hotmail.com.

### **Resumo**

A realização de exercícios aeróbios dentro da fisioterapia tem papel fundamental na reabilitação cardiovascular com finalidade condicionar o sistema cardiorrespiratório, melhorando o  $VO_2$  do músculo. **Objetivo:** Avaliar o comportamento cronotrópico e inotrópico durante esforço físico em paciente com utilização de marcapasso (MP). **Metodologia:** Utilizou-se um paciente do sexo feminino, 48 anos, portadora de insuficiência cardíaca classe I (NYHA) e MP. Para avaliação foi submetido a um teste de caminhada 6 minutos (TC6) com o propósito de identificar a frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>), e o nível de condicionamento cardiovascular. Posteriormente deu início ao protocolo de reabilitação que constou de 12 semanas de atividade aeróbia em esteira ergométrica, a 60% da FC<sub>máx</sub> (Karvonen), 3 vezes semanal durante 30 minutos. Após este período foi aplicado novamente o TC6. **Resultados:** Pode-se observar uma melhora na resposta da frequência cardíaca de pico de 109 bpm no primeiro teste para 115 bpm no segundo equivalendo a uma melhora de 5,5%. A distancia percorrida de 447,12 m passou para 558,9 m, mostrando uma melhora de 25% na capacidade aeróbia. Já a pressão arterial apresentou valores de repouso de 100/70 mmHg e 140/80 mmHg aos 6 minutos, representando um aumento de 40% na PAS, sendo estes idênticos em ambos os testes. **Conclusão:** O estudo mostrou respostas tanto cronotrópica como inotrópica, porém a cronotropia se mostrou lenta em contraste com a inotropia, desta forma o estudo sugere benefícios iminentes porém, a cautela com este público ao realizar a reabilitação cardíaca é fundamental, tendo em vista a diminuída resposta cronotrópica.

**Palavras chave:** Cronotropismo, inotropismo, marcapasso e reabilitação cardíaca.

### **Introdução**

Quando ocorre uma disfunção no trabalho do músculo cardíaco, diversos fatores biológicos são acionados para suprir essa falha, isso irá ocorrer em todo e qualquer segmento ou estrutura cardíaca independente da patologia instalada. Essa resposta do organismo frente a uma necessidade imediata é uma proteção que é encontrada em todos os seres vivos, mas infelizmente existem momentos em que apenas as respostas orgânicas não são suficientes para reverter determinadas agressões. É nesse momento, em

que poderão ocorrer as complicações advindas das agressões o que poderá inclusive levar o indivíduo a óbito.

Não é difícil observar a ciência e a engenharia andando lado a lado no desenvolvimento de novas tecnologias que possam suprir e auxiliar alguns casos onde o organismo não consegue responder sozinho a algumas disfunções, como é o caso da estimulação cardíaca elétrica implantável (marcapasso cardíaco), que foi desenvolvido com o princípio de auxiliar na capacidade cronotrópica de pacientes com rebaixamento da mesma.

A utilização da estimulação cardíaca elétrica implantável (marcapasso cardíaco), foi prescrita pela primeira vez no anos 60 e tinha como principal objetivo eliminar os sintomas causados pelos bloqueios atrioventriculares graves, reduzindo assim o número de mortalidade dos pacientes acometidos por essa patologia (ANDRADE, 2000).

Atualmente esse tipo de intervenção tem evoluído constantemente, melhorando o prognóstico de vários indivíduos, aumentando a sobrevida e devolvendo a qualidade de vida.

Durante o exercício físico ou mesmo em repouso, um fator que temos de considerar é o débito cardíaco (DC), que é regulado pelo sistema nervoso autônomo (SNA). Entende-se por DC, a quantidade de sangue bombeado pelo ventrículo esquerdo, para a aorta durante um minuto. O DC pode variar constantemente dependendo do estado fisiológico do indivíduo (COSTANZO, 2004).

Os valores de DC tanto em repouso, quanto em atividade, variam de pessoa para pessoa, mas é facilmente encontrado na literatura, colocações como base e de forma geral valores aproximados a 5L/min para um indivíduo normal em repouso. Esse valor é constantemente controlado por toda a vida, declinando seus valores conforme as décadas, chegando a seu pico máximo, por volta dos 10 anos de idade (PERALTA *et. al.*, 2007).

Como uma bomba inteligente, o coração é capaz de bombear toda a carga sanguínea que nele for introduzida. Esse mecanismo é chamado de lei de *Frank-Starling* do coração. Resumidamente, essa lei diz que, com o aumento da carga sanguínea que chega constantemente para o coração, este por sua vez, tende a se distender muito mais a sua câmara para comportar toda a quantidade. Porém essa distensão faz com que a resposta do coração

seja uma contração com muito mais força, para que possa ejetar toda a quantidade de sangue que o foi enviado a mais, esse efeito é chamado de inotropia (PERALTA, *et. al.*, 2007).

Com isso também existe um aumento na distensão do nodo sinusal (NS) localizado na parede do átrio direito, alterando então o controle do ritmo cardíaco, o que faz com que haja um aumento da frequência cardíaca (FC) de 10% a 15% a mais sobre a FC normal, chamado de cronotropia (GUYTON & HALL, 2006).

Outro fator importante na delimitação da eficácia do coração sobre o DC é o aumento na estimulação do sistema nervoso simpático (SNS) e inibição do sistema nervoso parassimpático (SNP). Resultando no aumento do platô de DC para quase duas vezes o valor normal (AIRES, 2011).

Entende-se então que o DC é controlado por dois mecanismos, a FC e o volume sistólico (VS) via cronotropia e inotropia regulados pelo SNA alterando-se constantemente através das informações da pressão arterial (PA) e da resistência periférica total (RP) que por sua vez são frutos do próprio DC, empregando-se um circuito de malha fechada (ANDRADE, 2000).

Estando o sistema de condução cardíaca afetado por alguma patologia, alterando significativamente a via cronotrópica pela diminuição ou perda da condução do estímulo nervoso ao NS, ou pela diminuição ou perda da condução atrioventricular, fica restrito ao retorno venoso e a contratilidade miocárdica toda a regulação do DC. Mesmo sendo fatores importantíssimos o DC fica significativamente limitado quantitativa e temporalmente. Contudo a contratilidade cardíaca reflete diretamente a influencia autonômica, permitindo obter um ótimo parâmetro no restabelecimento artificial do controle de malha fechada (ANDRADE, 2000).

Observando a figura abaixo podemos ter um conceito do restabelecimento artificial do DC através da via inotrópica no circuito de malha fechada.

*Circuito de Malha Fechada com MP*

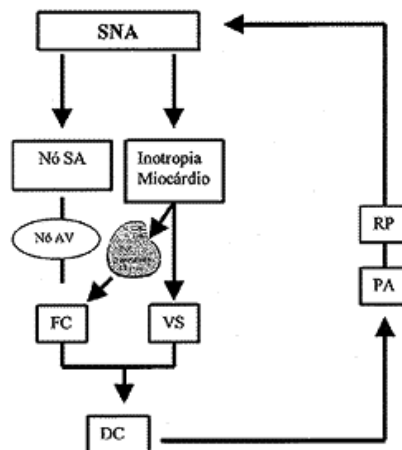


Figura 1. Interrompida a via cronotrópica por Doença de Nó Sinusal ou por Bloqueio A-V, o restabelecimento da variação da FC é feito artificialmente com o MP, via inotropismo cardíaco.

Fonte: Andrade, 2000 n.p.

O estudo tem por objetivo analisar a função cronotrópica e inotrópica de um paciente do sexo feminino com implante de marcapasso cardíaco em exercício antes e após protocolo de reabilitação cardíaca de 12 semanas.

O termo reabilitação cardíaca, refere-se a todos os tipos de intervenções coordenadas realizados no paciente, com o objetivo de reduzir os efeitos de um determinado procedimento realizado, na tentativa de solução de uma patologia em que o mesmo possa se encontrar e otimizar o paciente a nível físico, psicológico e social. Onde o principal objetivo dos programas de reabilitação cardiovascular é permitir que o paciente retorne o mais precocemente à vida ativa e produtiva pelo maior período de tempo possível, apesar das possíveis limitações impostas pelo processo patológico. (DUARTE, 2009).

Tanto em indivíduos normais, quanto nos cardiopatas, o exercício físico promove adaptações centrais e sistêmicas, também chamadas de adaptações agudas e crônicas. Essas adaptações melhoram os índices de FC, PA e DC, promovendo um condicionamento cardiorrespiratório melhorando a qualidade de vida desses indivíduos.

A melhora do condicionamento cardiorrespiratório faz com que o organismo consiga trabalhar de forma mais eficaz, suprimindo as demandas metabólicas, consumindo menos energia.

Esse efeito condicionante pode ser encontrado tanto em pessoas sem problemas cardíacos como em pacientes cardiopatas. A grande diferença está no estado inicial de descondicionamento em que ambas possam se encontrar, levando em consideração que os indivíduos menos condicionados são os que mais se beneficiam desse tipo de intervenção, pois possuem maior faixa de ganho morfofuncional. Isso vale é claro, também para os cardiopatas, pois são eles os que geralmente apresentam o menor nível de condicionamento.

Para que o treinamento aeróbio possa produzir adaptações de forma desejada, é preciso estabelecer uma harmonia entre a frequência, duração e intensidade dos exercícios (GUETHS, 2003).

A prescrição da intensidade do exercício deve ser calculada conforme dados obtidos através do teste ergométricos ou ergoespirométricos, onde a intensidade estará na faixa de 40% a 80% variando com a gravidade da lesão miocárdica do paciente. (MATOS, 2010; GARDENGHI, 2007; SILVA *et. al.*, 2002).

Uma forma segura de se determinar a frequência cardíaca de treinamento é utilizando a fórmula de Karvonen, baseando-se na frequência cardíaca máxima, ou submáxima obtida pelo teste de esforço, na frequência cardíaca de repouso e no percentual da frequência cardíaca desejada para o treinamento. Na falta de um teste ergométrico podemos basear a frequência cardíaca máxima através do cálculo de  $220 - \text{idade}$ , ou na frequência cardíaca submáxima utilizando o cálculo de  $195 - \text{idade}$ . (KISNER, 2005; GARDENGHI, 2007).

A intensidade pode ser aumentada conforme o aumento do condicionamento físico do paciente, ou diminuída conforme a progressão da doença. Por isso os pacientes que realizam ou irão realizar um programa de reabilitação devem ter acompanhamento individualizado e estar realizando exames periódicos para se determinar o seu estado de saúde.

A duração e a frequência do exercício deve ser adequados a individualidade biológica do paciente, uma vez que esse fator depende da intensidade em que o exercício será aplicado e do nível de aptidão física inicial do indivíduo.

Uma atividade de menor intensidade requer um período relativamente maior de tempo. Períodos de 30 a 40 minutos de exercício aeróbios com

intensidades baixa e média, são suficientes para promover efeito favorável de treinamento físico em pacientes portadores de insuficiência cardíaca (YESBEK, 1996).

Para que os profissionais possam trabalhar de forma correta durante o processo de reabilitação do indivíduo, ele precisa de parâmetros concretos para alcançar os objetivos desejados. Dentro desse contexto, os parâmetros para se determinar um nível de condicionamento e uma classificação funcional, encontramos o teste de esforço máximo (teste ergométrico, TE) e o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) como ferramentas desse processo.

O TE ainda é o mais completo para se determinar os índices de  $VO_2\text{max}$ , FCmax, PA entre outros, porém o custo para a realização de um teste de esforço ainda é alto. Em contra partida, o TC6 também é uma ferramenta fidedigna na mensuração desses valores, tendo como principal vantagem o baixo custo e sua facilidade de realização. O TC6 fornece informações sobre o prognóstico e sobrevida de pacientes cardiopatas, além de ser utilizado na avaliação de resultados de programas de reabilitação que abrangem atividades aeróbias (VALENTI, 2007).

## **Materiais e Metodos**

### **Casuística**

Foi realizada uma pesquisa do tipo descritiva e quantitativa, em uma paciente do sexo feminino, com 47 anos de idade, professora, portadora de insuficiência cardíaca classe funcional I pela classificação da NYHA, e marcapasso cardíaco.

### **Materiais**

Para a realização do presente estudo utilizou-se os seguintes materiais:

- Ficha de avaliação;
- Esfigmomanômetro da marca Bic
- Estetoscópio da marca Bic
- Cronômetro Cassio

- Cardíofrequencímetro marca *Oregon scientific VIBRA Trainer Fit Pro* modelo SE232
- Esteira ergométrica da marca EMBREEX modelo Executiva 550 EX-1
- Ecocardiógrafo APOG 800 Plus

### **Métodos**

Para o desenvolvimento do seguinte estudo, foi utilizada pesquisa bibliográfica em livros do acervo da biblioteca da instituição de ensino superior AEMS Três Lagoas/MS e pesquisa no *Google* acadêmico utilizando artigos, periódicos e revistas científicas online.

Antes de iniciar o programa de reabilitação cardiovascular a paciente assinou um termo de livre consentimento onde foi esclarecido o tipo de pesquisa que seria realizado, bem como os possíveis riscos que poderiam vir a acontecer durante a realização do trabalho.

A avaliação constou pelo preenchimento de uma ficha de anamnese, onde constava o histórico da moléstia, estilo de vida, histórico de doenças familiares e concomitantes, medicamentos, cirurgias e sinais vitais.

Após a anamnese, deu-se a avaliação do condicionamento cardiorrespiratório através de uma teste de caminhada de 6 minutos (TC6), onde para tal obedeceu as seguintes diretrizes:

O TC6 foi realizado em um corredor plano com 30 metros de comprimento e 5 metros de largura. A participante foi instruída a caminhar o mais rápido possível durante seis minutos, sendo incentivada com frases padronizadas a cada minuto. Foram mensuradas as variáveis frequência cardíaca (FC) através do cardíofrequencímetro, pressão arterial e sensação de dispnéia pela escala de *Borg* 0 a 10 com o objetivo de monitorização do indivíduo, registrando-se a distância percorrida ao final do teste.

Os dados foram colhidos no pré teste, no primeiro minuto, terceiro e sexto assim como no quinto minuto após o teste. Vale ressaltar que a cada verificação era solicitada a parada do paciente, assim como, o cronômetro, de modo que não houvesse interferência na coleta dos dados nem perda do tempo estipulado pelo teste. Caso fosse necessário, a paciente poderia descansar, porém o cronômetro permanecia ligado e os mesmos eram

instruídos a continuar o teste assim que possível até o término do sexto minuto. (MARINO, 2007).

A participante realizou dois testes, sendo o primeiro antes da atividade física supervisionada e outro 12 semanas após, sendo que o primeiro teve o propósito de quantificar a resposta hemodinâmica e a distância percorrida por ela, e o segundo teve como objetivo mensurar as alterações e/ou adaptações ocorridas pela realização do exercício aeróbio.

Para o cálculo da distância prevista utilizou-se a fórmula  $[(2,11 \times \text{altura}_{\text{cm}}) - (5,78 \times \text{idade}) - (2,29 \times \text{peso}_{\text{kg}}) + 667\text{m}]$ , tendo conhecimento quanto ao peso, altura e idade da participante, 63kg, 159cm, 48 anos, respectivamente (VALENTI, 2007).

O protocolo de reabilitação cardiorrespiratória constou primeiramente da mensuração da frequência cardíaca de treino (FCT) que seria utilizado durante as sessões de reabilitação, que foi obtido pela fórmula de *Karvonen*  $[FCT = (FCM - FCR) \times \% \text{ trein.} + FCR]$ , onde a frequência cardíaca utilizada para a fórmula foi a frequência cardíaca submáxima (FCsubmax) que corresponde a  $(195 - \text{idade})$  e a frequência cardíaca de repouso correspondia a (73bpm) (CAMARDA, 2008).

Para a aferição da pressão arterial, foi utilizado um esfigmomanômetro clínico e um estetoscópio da marca Bic. A frequência cardíaca foi monitorada através de um monitor cardíaco da marca *Oregon scientific VIBRA Trainer Fit Pro* modelo SE232 e os exercício aeróbio foi realizado em esteira ergométrica da marca EMBREEX modelo Executiva 550 EX-1.

Foi utilizada para a verificação do nível de esforço físico realizado durante as sessões a escala de esforço percebido de *borg* 0 – 10 (equivalendo de 6 – 20) onde podemos encontrar os dados: 0 e 1 (6 e 7) equivalem a exercícios leves e suaves, 5 e 6 (13 e 14) equivalem a exercícios um pouco duros e 9 e 10 (18, 19 e 20) equivalem a exercícios muito, muito duros respectivamente.

Em 01/06/2011 iniciou-se o programa de reabilitação cardiorrespiratória, que constava de exercício aeróbio em esteira ergométrica em uma FCT de 50% a 60% da FCsubmax. O que correspondia 50% (110bpm) 60% (117bpm), por um período de 30 minutos de exercício precedidos de

aproximadamente 5 minutos de alongamento da musculatura, principalmente de membros inferiores e 10 minutos de recuperação após o final das sessões.

Utilizou-se também uma inclinação na esteira ergométrica primeiramente de 10° na sexta semana de treinamento, ascendendo-se para 15° até a última semana, para avaliação da resposta cronotrópica, para tal ajuste foi utilizado um goniômetro clínico.

As sessões de exercício tiveram a duração de 12 semanas e após o final do programa a paciente foi novamente submetida ao teste de 6 minutos para verificação das adaptações ocorridas pelo exercício.

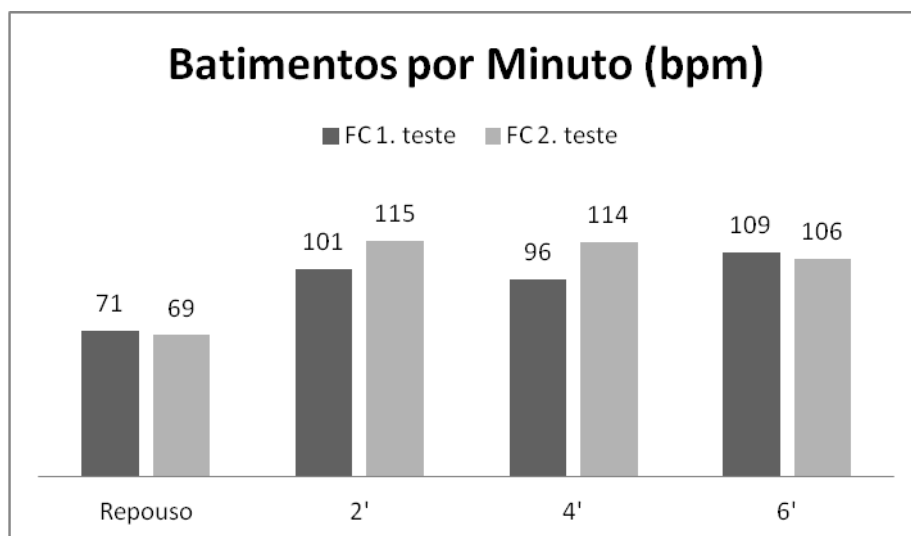
### Resultados

Após o cumprimento de todo o protocolo de reabilitação, a paciente foi novamente submetida ao teste de caminhada de 6 minutos para comparação dos resultados.

Com a apresentação dos dados obtidos nos testes de caminhada de 6 minutos, foi possível a elaboração de gráficos que representassem os valores a serem comparados após o programa de reabilitação cardiovascular.

Os gráficos a seguir, apresentam os valores obtidos no teste de caminhada de 6 minutos pré e pós protocolo de reabilitação.

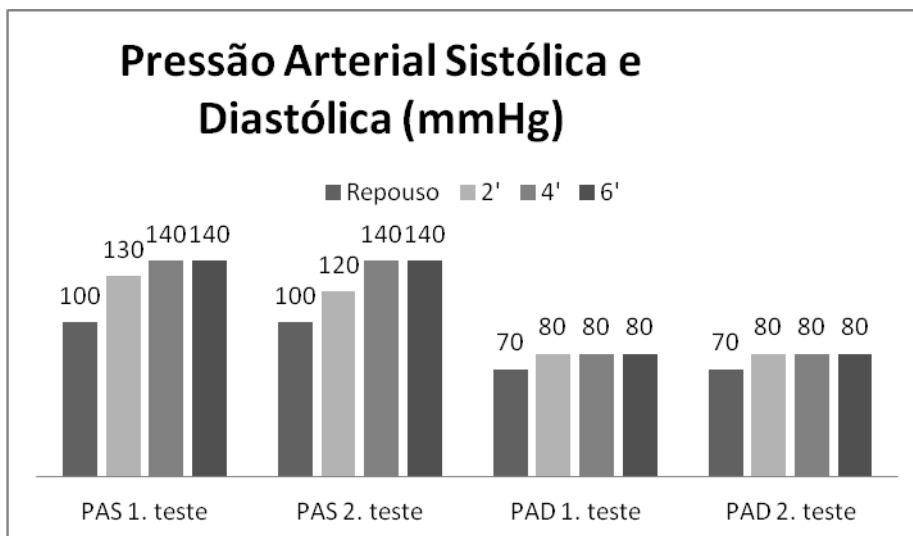
Gráfico 1:



Analisando o gráfico 1, foi atentado os valores do segundo e quarto minuto, onde foi encontrado o pico do exercício do teste, havendo um aumento de 101bpm para 115bpm e 96bpm para 114bpm respectivamente,

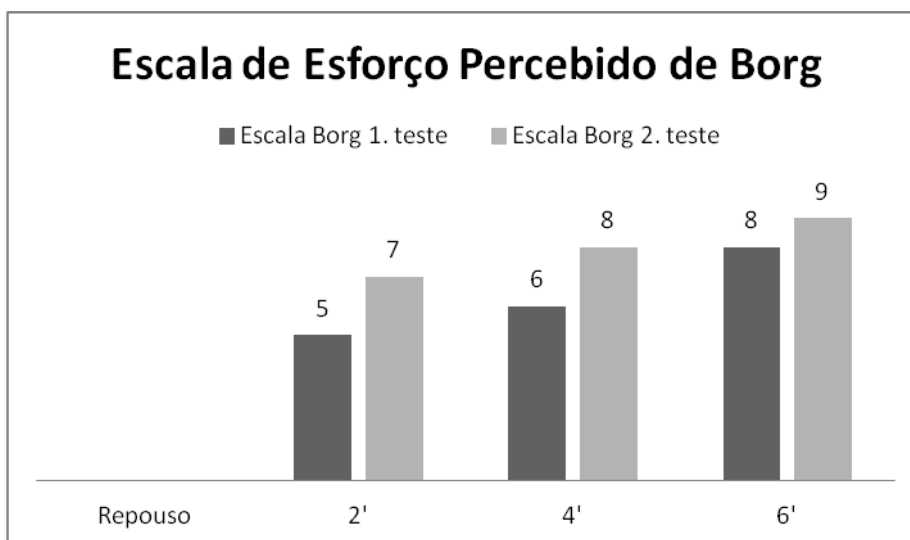
representando um aumento da resposta cronotrópica. Quando comparado os valores de pico dos dois testes sendo, 109bpm no primeiro e 115bpm no segundo teste representando um aumento de 5,5%.

Gráfico 2:



No gráfico 2, foi comparado os valores de pressão arterial encontrados no testes realizados, sendo observado em ambos os testes um aumento da pressão arterial em repouso 100x70, para 140x80 ao quarto e sexto minuto de realização do teste representando um aumento de 40% na resposta inotrópica.

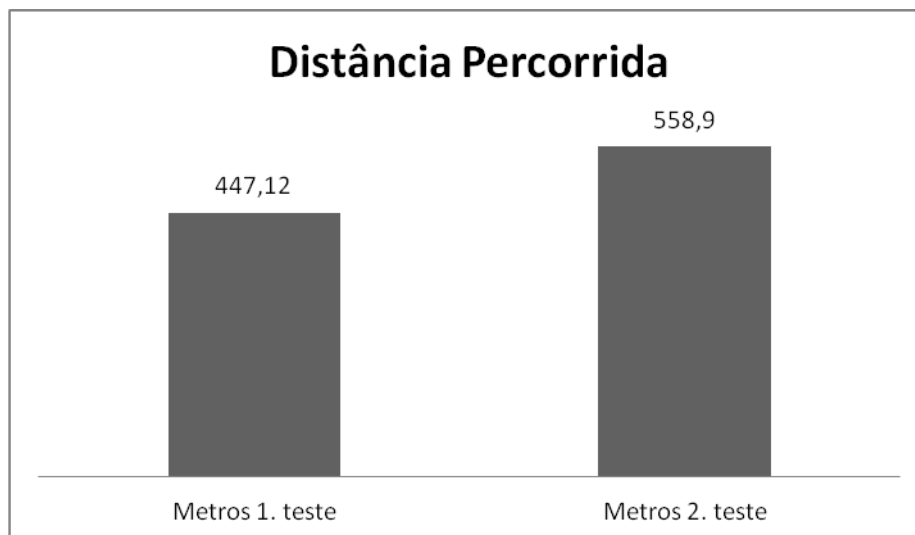
Gráfico 3:



No terceiro gráfico, foi descrito os valores da escala de esforço percebido de *Borg* utilizado como parâmetro para controle da intensidade do

teste, onde o próprio indivíduo da pesquisa aumentava ou diminuía a velocidade da caminhada conforme seu cansaço físico, sendo verificado um maior esforço no segundo teste do que no primeiro.

Gráfico 4:



Ao ser analisado o gráfico 4, foi possível perceber o aumento da distância percorrida durante a realização dos testes, saltando de 447,12m no primeiro para 558,9m no segundo, representando um aumento de 25% de um sobre o outro.

### Discussão

Analisando os resultados foi possível estabelecer algumas correlações entre os valores de FC. Quando comparados os valores de FC pico, observa-se um aumento de 5,5% entre os dois testes, porém, é possível ver o acréscimo da FC de repouso de 69bpm, para 115bpm na frequência cardíaca máxima alcançada, o que nos remete a um aumento de 46% na resposta cronotrópica assim como o estudo realizado por Valenti, 2007, sendo observado uma correlação do aumento da FC com o aumento da distancia percorrida.

Quando comparado a distância prevista 580,78m e a distância alcançada no segundo teste 558,9m, compreende-se que o teste é um bom parâmetro para comparação de resultados obtidos por treinamento aeróbio, visto também através do ganho obtido do primeiro para o segundo teste (VALENTI, 2007).

Vale ressaltar que esse aumento na resposta cronotrópica não teve influência do marcapasso cardíaco.

Quando analisado o gráfico 2, observou-se o aumento da resposta inotrópica onde a PA saltou de 110x70mmHg, para 140x80mmHg representando um aumento de 40% assim como esperado frente ao exercício físico (GUYTON & HALL, 2006).

O gráfico 3, mostra os valores da escala de esforço de *borg* que está intimamente relacionado ao quarto gráfico remetendo a distância percorrida. O aumento da classificação de *Borg* de 5 para 9, revela que quando a paciente se encontrava na escala 9 ela estava executando um nível de esforço maior frente a distancia percorrida que também foi maior no segundo teste, porém no mesmo tempo de execução do primeiro, passando de 447,12 para 558,9 metros.

### **Conclusão**

Concluiu-se com o trabalho que o protocolo de exercício aeróbico de 12 semanas utilizado para o programa de reabilitação de paciente com marcapasso cardíaco foi suficientemente bom para aumentar a resposta cronotrópica e inotrópica satisfatoriamente, bem como, a distância percorrida pela paciente, proporcionando adaptações tanto de ordem central como periféricas.

O teste de caminhada de 6 minutos mostrou-se ótimo parâmetro para a análise dos resultados obtidos de FC, PA e distancia percorrida pré e pós programa de reabilitação, apesar de não corresponder com valores de  $VO_2$ max e  $MVO_2$ , que são muito bem analisados em teste ergométrico e ergoespirométrico.

O estudo realizado sugere que o programa de reabilitação cardíaca quando executado com responsabilidade e eficiência é absolutamente importante para que o paciente que apresente uma patologia cardíaca retorne a exercer sua função na sociedade de forma satisfatória e com qualidade de vida.

O profissional de fisioterapia tem a capacidade e o dever de tratar essas patologias de forma segura, corroborando de forma satisfatória para o prognóstico do paciente.

## Referências Bibliográfica

AIRES, M. M. (Cols.) *Fisiologia*, 3. ed. Rio de Janeiro/RJ, Editora Guanabara Koogan, 2011.

ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, C. G. S. *Efeito do Treinamento Aeróbico Sobre a Freqüência Cardíaca*. Rev. Bras. Med. Esporte, Vol. 9, n. 2, p.104-112, Mar/Abr. 2003.

ALONSO, D. O. *et. al. Comportamento da Freqüência Cardíaca e da Sua Variabilidade Durante as Diferentes Fases do Exercício Físico Progressivo Máximo*. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 71, n. 6, SP/SP, Dez. 1998.

ANDRADE, J. C. S. *et. al. Diretrizes para o Implante de Marcapasso Cardíaco Permanente*. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 74, n. 5, p.475-480, 2000. [Acessado em: 30/08/2011]. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000400008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76381998000400008&script=sci_arttext)

ANGELIS, K. D.; SANTOS, M. S. B.; IRIGOYEN, M. C. *Sistema Nervoso Autônomo e Doença Cardiovascular*. Rev. Soc. Cardiol. do Rio Grande do Sul - Ano XIII n.03, p.1-7, Set/Out/Nov/Dez. 2004.

BERNE & LEVY. *Fisiologia*, 6. ed. Rio de Janeiro/RJ, Editora Elsevier, 2009.

BRUM, P. C. *et. al. Adaptações Agudas e Crônicas do Exercício Físico no Sistema Cardiovascular*. Rev. Paul. Educ. Fís., São Paulo, Vol. 18, p.21-31, ago. 2004. N.esp.

CARVALHO, E. E. V. *et. al. Insuficiência Cardíaca: Comparação Entre o Teste de Caminhada de Seis Minutos e o Teste Cardiopulmonar*. [Acessado em: 05/05/2011]. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abc/2011nahead/aop04811.pdf>

COSTANZO, L. S. *Fisiologia*, 2. ed. Rio de Janeiro/RJ, Editora Elsevier, 2004.

DUARTE, C. *Reabilitação Cardiovascular*. Portugal, 2009. 26p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.

GARDENGHI, G.; DIAS, F. D. *Reabilitação Cardiovascular em Pacientes Cardiopatas*. Rev. Integração, Ano XIII, n.51, p.387-392, Out/Nov/Dez. 2007.

GETHS, M. *As Características e Prescrições de um Exercício Aeróbico*. [Acessado em: 06/08/2011]. Disponível em <http://www.efdeportes.com/efd67/aerobico.htm>

GODOY, M. (Org.) *I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular*. Na Fase Crônica da Evolução Clínica. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 69, n.4, 1997.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 11. ed. Rio de Janeiro/RJ. Editora Elsevier, 2006.

IMA, E. S. *et. al. Suporte Ventilatório na Capacidade Funcional de Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Estudo Piloto*. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 96, n. 3, p.227-232, 2011.

IRIGOYEN, M. C.; CONSOLIM-COLOMBRO, F. M.; KRIGER, E. M. *Controle Cardiovascular: Regulação Reflexa e Papel do Sistema Nervoso Simpático*. Rev. Bras. Hipertens. Vol. 8, n. 1, p.55-62, Jan/Mar. 2001.

ISSA, V. S. *et. al. Efeito do Bisoprolol sobre a Função Cardíaca e o Exercício em Pacientes com Insuficiência Cardíaca*. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 88, n. 3, p. 340-345, 2007.

KISNER, C; COLBY, L. A. *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas*, 4. ed. Barueri/SP. Editora Manole, 2005.

LATADO, A. L. *Prescrição de Dieta na Insuficiência Cardíaca Crônica: Por Que Não Fazemos?* Arq. Bras. Cardiol. Vol. 93, n. 5, p.454-455, 2009.

LESSA, I. *Epidemiologia da Hipertensão Arterial Sistêmica e da Insuficiência Cardíaca no Brasil*, Rev. Bras. Hipertens. Vol. 8, n.4, Out/Dez. 2001.

MATSUBARA, L. S. *et. al. Remodelação Miocárdica na Sobrecarga Crônica de Pressão ou de Volume no Coração de Ratos*, Arq. Bras. Cardiol. Vol. 86, n. 2, p.125-130, Fev. 2006.

MORAES, R. S. *Diretrizes de Reabilitação Cardíaca*. [Acessado em: 21/05/2010]. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2005000500015&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2005000500015&script=sci_arttext&tlng=en)

NEGRÃO, C. E.; BARRETTO, A. C. P. *Efeito do Treinamento Físico na Insuficiência Cardíaca: Implicações Autonômicas, Hemodinâmicas e Metabólicas*. Ver. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo Vol. 8, n.2, Mar/Abr. 1998.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. *Fisioterapia: Avaliação e tratamento*. 2. Ed. Barueri/SP. Editora Manole, 2004.

OLIVEIRA, E. C. *et. al. Avaliação da Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo Através do Ecocardiograma em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Antes e Após Seis Meses de Reabilitação*. Revista Inspirar – Movimento e Saúde Vol. 2, n.2, p. 39-45, Mar/Abr. 2010.

OLIVEIRA Jr. e Col. *Teste de 6 Minutos em Insuficiência Cardíaca*. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 67, n.6, 1996.

PERALTA, C. C. *et. al. Fisiologia: Base para o Diagnóstico Clínico e Laboratorial*, Birigüi/SP. Editora Boreal, 2007.

SANT'ANNA, J. R. *et. al. O Uso de Marcapasso com Resposta de Frequência Após Transplante Cardíaco*. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 59, n. 5, p.373-377, 1992.

SILVA, S. F. *et. al. Respostas dos Treinamentos Aeróbico e de Força no VO<sub>2</sub>máx*. [Acessado em: 06/08/2011]. Disponível em [http://www.brjb.com.br/files/brjb\\_22\\_1200712\\_id1.pdf](http://www.brjb.com.br/files/brjb_22_1200712_id1.pdf)

SILVA, M. S. V. *et. al. Benefício do Treinamento Físico no Tratamento de Insuficiência Cardíaca: Estudo com grupo controle*. Arq. Bras. Cardiol., vol. 79, n.4, p.351-6, 2002.

VALENTI, *et. al. Análise do desempenho em grupo de mulheres adultas no teste de caminhada de seis minutos*, Arq Med ABC, 32(Supl. 2):S51-4, 2007.

YAZBEK Jr, P. *et. al. Aplicação do Exercício Físico em Portadores de Insuficiência Cardíaca Congestiva*. Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo 1:40-4, 1996.