

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**HÊNIO VIEIRA MARQUES**

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS HEMODINÂMICOS DURANTE O  
EXERCÍCIO RESISTIDO DE DUAS INTENSIDADES EM IDOSOS COM  
HIPERTENSÃO LEVE.**

**JOÃO PESSOA – PB  
2008**

**HÊNIO VIEIRA MARQUES**

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS HEMODINÂMICOS DURANTE O  
EXERCÍCIO RESISTIDO DE DUAS INTENSIDADES EM IDOSOS COM  
HIPERTENSÃO LEVE.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Educação  
Física do Centro de Ciências da Saúde  
da Universidade Federal da Paraíba  
como requisito parcial para a obtenção  
do grau de Licenciatura.

Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos  
**Orientador**

**JOÃO PESSOA – PB  
2008**

# HÊNIO VIEIRA MARQUES

## **AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS HEMODINÂMICOS DURANTE O EXERCÍCIO RESISTIDO DE DUAS INTENSIDADES EM IDOSOS COM HIPERTENSÃO LEVE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura.

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

### **BANCA EXAMINADORA:**

---

Orientador - Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos  
UFPB

---

Membro – Prof. Cláudio Luis de Souza Meireles  
(Universidade Federal da Paraíba - UFPB)

---

Membro - Prof. Valter Azevedo  
(Universidade Federal da Paraíba - UFPB)

**JOÃO PESSOA – PB  
2008**

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus que me guiou até aqui. A minha querida mãe Sr<sup>a</sup> Maria José Vieira da Silva e meus irmãos, Helder e Heloisa. Aos meus colegas, amigos e professores do Curso de Educação Física da UFPB, pelo companheirismo, a ajuda e o incentivo quando necessários.*

## **AGRADECIMENTOS**

A minha querida mãe, Maria José Vieira da Silva, que ao longo desta jornada me ajudou e possibilitou meu sucesso, sendo modelo de grande força, coragem, determinação e competência para ultrapassar todos os obstáculos.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos, pelo incentivo e pela sua competente e paciente dedicação nas orientações.

A Prof. Dr. Maria do Socorro Brasileiro, esposa do orientador, que através da sua grande experiência acadêmica colaborou na realização deste trabalho.

Aos meus amigos Douglas Porto Marques, Carlos Eduardo, Aline Freitas e Suênia Porpino, pela ajuda nos momentos da pesquisa.

Aos meus amigos de Curso, com os quais durante estes 4 anos, vivi momentos de alegria e tristeza.

Aos professores do Curso de Educação Física pela experiência que me foi proporcionada ao longo do curso.

*“Creio em mim mesmo; creio nos que trabalham comigo; creio na minha família; creio que Deus me emprestará tudo que necessito para triunfar, contanto que eu me esforce para alcançar com meios lícitos e honestos (...) Não caluniarei aqueles que não gosto; não diminuirei meu trabalho por ver que outros o fazem; prestarei o melhor serviço de que sou capaz, porque jurei a mim mesmo triunfar na vida, e sei que o triunfo é sempre resultado do esforço consciente e eficaz.... Finalmente, perdoarei os que me ofendem, porque compreendo que as vezes ofendo e necessito de perdão.”*

*(Mahatma Gandhi)*

## RESUMO

O exercício resistido tem sido recomendado como parte de um programa de atividade física para pacientes hipertensos. Contudo, os efeitos desse tipo de exercício especialmente na pressão arterial e frequência cardíaca, ainda não são completamente conhecidos, principalmente em idosos. Deste modo o objetivo desse estudo foi avaliar as alterações da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e o Duplo Produto durante uma sessão de exercício resistido, de duas diferentes intensidades, em idosos com hipertensão leve. Participaram do estudo 12 sujeitos, sendo seis do grupo normotenso (GN) com idade média de (64,3 anos  $\pm$  1), IMC de 21,17 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$ 1) e seis do grupo hipertenso grau I com idade média de (66,1 anos  $\pm$  1), IMC de 24,8 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$ 1) (GH). Eles realizaram um teste de 10RM, para que pudesse calcular as cargas de trabalho na intensidade 30% e 50%. Os dados da Frequência Cardíaca, Pressão arterial e Duplo Produto coletados, foram utilizados para analisar o comportamento e a resposta destas variáveis durante as sessões de exercício. Com relação à resposta de frequência cardíaca quando comparamos os dois grupos, na intensidade de 30% de 10RM, observamos que o grupo hipertenso apresentou uma tendência a maior taquicardia quando comparado ao grupo normotenso (26,5  $\pm$  2,7 vs, 16,3  $\pm$  3,1 bpm,  $p=0,06$ ). A resposta taquicárdica, foi mais observada quando se comparou os dois grupos, na intensidade de 50% de 10RM (30,6 $\pm$  5,2 vs,18,5  $\pm$  3,8 bpm,  $p=0,04$ ). Do mesmo modo quando se comparou a resposta de FC nas diferentes intensidades, verificamos que elas não foram estatisticamente diferentes (18,5  $\pm$  3,8 vs,16,3  $\pm$  3,1,  $p=0,16$ ) no grupo normotenso. No grupo hipertenso a resposta da FC (30,6 $\pm$  5,2 vs. 26,5  $\pm$  2,7,  $p=0,04$ ) foi significativamente diferente nas diferentes intensidades estudadas. Os resultados da PAS e PAD mostraram que, os comportamentos dessas variáveis pressóricas, são similares nos grupos estudados. O comportamento do Duplo Produto nos grupos, normotenso e hipertenso, no estado basal e durante a atividade também foi similar. Conclui-se que baixa ou moderada intensidade do exercício são fatores importantes que tem uma forte influência no comportamento e na resposta das variáveis hemodinâmicas durante exercício.

**Palavras chave:** Exercício Resistido, Hipertensão, Pressão Arterial, Frequência Cardíaca e Duplo Produto.

## ABSTRACT

The exercise endurance has been recommended as part of a program of physical activity in hypertensive patients. However, the effects of such an exercise especially in blood pressure and heart rate, are still not completely known, especially in the elderly. Thus the objective of this study was to evaluate the changes in heart rate, blood pressure and double product during a session of endurance exercise, two different intensities, in elderly patients with mild hypertension. 12 subjects participated in the study, six of the normotensive group (NG) with mean age (64.3 years  $\pm$  1), BMI of 21.17 kg / m<sup>2</sup> ( $\pm$  1) and six of grade I hypertensive group with average age (66 , 1 year  $\pm$  1), BMI of 24.8 kg / m<sup>2</sup> ( $\pm$  1) (GH). They performed a test of 10RM, for it to calculate the loads of work intensity in 30% and 50%. The data of heart rate, blood pressure and double product collected were used to analyze the behavior and response of these variables during the sessions of exercise. Regarding the response of heart rate when comparing the two groups, the intensity of 30% of 10RM, we observed that the hypertensive group showed a greater tendency to tachycardia when compared to the normotensive group (26.5  $\pm$  2.7 vs, 16.3  $\pm$  3.1 bpm, p = 0.06). The tachycardic response was more observed when comparing the two groups, the intensity of 50% of 10RM (30.6  $\pm$  5.2 vs, 18.5  $\pm$  3.8 bpm, p = 0.04). Similarly when comparing the response of HR in different intensities, we see that they were not statistically different (18.5  $\pm$  3.8 vs, 16.3  $\pm$  3.1, p = 0.16) in the normotensive group. In the hypertensive group the response of HR (30.6  $\pm$  5.2 vs. 26.5  $\pm$  2.7, p = 0.04) was significantly different in different intensities studied. The results of the SBP and DBP showed that the behavior of these variables pressure, are similar in groups. The behavior of the Double Product in groups, normotensive and hypertensive patients, at baseline and during the activity was also similar. It concludes that low or moderate intensity of exercise are important factors that have a strong influence on the behavior and response of hemodynamic variables during exercise.

**Key words:** Resistance Exercise, Hypertension, Blood Pressure, Heart Rate and Double Product.

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> – Indicações para o Desenvolvimento das Qualidades Físicas na musculação .....	33
<b>TABELA 2</b> – Correspondência aproximada entre a carga adicional e o número máximo de repetições em cada série nos exercício.....	35
<b>TABELA 3</b> – Características antropométricas e cardiovasculares do grupo normotenso e do grupo hipertenso.....	39
<b>TABELA 4</b> – Média da carga e número de repetições durante cada série de exercício de extensão de joelhos nas intensidades 30% e 50% de 10RM nos grupos hipertenso e normotenso .....	40
<b>TABELA 5</b> – Valores médios da FC durante as intensidades de 30% e 50% nos GN e GH.....	42
<b>TABELA 6</b> – Valores médios da PAS e PAD durante as intensidades de 30% e 50% nos GN e GH.....	46

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> - Comportamento da Frequência Cardíaca no GN e GH, durante o exercício de extensão de joelho nas intensidades de 30% e de 50% de 10RM.....	41
<b>FIGURA 2</b> - Comportamento da Pressão Arterial Sistólica Basal nos grupos normotensos e hipertensos e durante o exercício de extensão de joelho dupla a 30% e 50% de 10RM.....	44
<b>FIGURA 3</b> – Comportamento da Pressão Arterial Diastólica Basal nos grupos normotensos e hipertensos e durante o exercício de extensão de joelho dupla a 30% e 50% de 10RM.....	44
<b>FIGURA 4</b> – Comportamento do Duplo Produto em repouso e durante a extensão de joelhos nas intensidades de 30% e 50% de 10RM.....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS

Carga Voluntária Máxima	CVM
Débito cardíaco	DC
Duplo Produto	DP
Exercício Resistido	ER
Freqüência cardíaca	FC
Freqüência cardíaca de repouso	FCR
Grupo Hipertenso	GH
Grupo Normotenso	GN
Hipertensão arterial sistêmica	HAS
Hipotensão pós-exercício	HPE
Laboratório de Estudos do treinamento Físico Aplicado ao desempenho e à Saúde	LETFADS
Pressão Arterial	PA
Pressão Arterial Diastólica	PAD
Pressão Arterial Média	PAM
Pressão Arterial Sistólica	PAS
Repetição Máxima	RM

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO I</b> – Certidão de aprovação do protocolo de pesquisa pelo comitê de ética de pesquisa em humanos do CCS/UFPB.....	57
<b>ANEXO II</b> – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	59

## **LISTA DE APÊNDICES**

**APÊNDICE I** – Questionário de Aptidão Física

**63**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
3.1 Considerações sobre o envelhecimento .....	19
3.2 Considerações sobre a hipertensão arterial e atividade física .....	20
3.3 Considerações sobre o exercício resistido .....	21
3.4 Respostas cardiovasculares aguda ao exercício resistido .....	22
3.5 Respostas cardiovasculares pós-exercício resistido .....	25
3.6 Resposta do Duplo Produto durante o esforço físico .....	26
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	28
4.1 Caracterização da Pesquisa.....	28
4.2 População e Amostra .....	29
4.3 Instrumentos de medidas para coleta de dados e variáveis selecionadas.....	30
4.4 Procedimentos para a coleta de dados.....	30
4.4.1 Seleção amostral.....	30
4.4.2 Protocolo do Teste de Força .....	32
4.4.3 Aferição da Pressão Arterial e da Frequência Cardíaca no exercício.....	36
4.4.4 Análise Estatística .....	38
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	39
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	49
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	50
<b>ANEXOS</b> .....	56
<b>APÊNDICES</b> .....	62

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o homem vem aderindo a comportamentos cada vez mais complexos em seu cotidiano. A adoção de estilos de vida, caracterizados pelos altos índices de sedentarismo, dietas gordurosas e alto nível de estresse, conjuntamente com a evolução dos meios de trabalho e suas facilidades, cada vez mais fazendo menos esforço físico. De acordo com NOBRE *et al.* (*apud* NEGRÃO e BARRETO, 2005) a soma desses fatores predispõe o indivíduo a doenças crônico-degenerativas, como a diabetes mellitus, hipertensão arterial e aterosclerose entre outras.

Com o envelhecimento, as patologias cardíacas são cada vez mais evidenciadas. De acordo com LEITÃO *et al.* (1999), este gera um processo de perda contínua das boas condições fisiológicas que variam de acordo com o indivíduo numa perspectiva de evolução progressiva.

No âmbito das diversas doenças crônicas degenerativas cardiovasculares, a que mais acomete a faixa etária mais elevada da população, os idosos, é a hipertensão arterial sistêmica (HAS). Segundo a V Diretriz de Hipertensão Arterial Sistêmica, a hipertensão é caracterizada pela medida da pressão arterial (PA) superior aos níveis considerados ideais (120/80 mmHg), sendo uma doença responsável por 25% e 40% de etiologia multifatorial associados a esta cardiopatia (FUCHS, *et al.* 1995; PASSOS, *et al.* 2006; HARTMANN, *et al.* 2007). Esse quadro coloca a hipertensão arterial (HA) na origem das doenças cardiovasculares (PASSOS, *et al.* 2006), sendo fator de risco, por exemplo, para a insuficiência cardíaca e ou doença cerebrovascular.

Segundo pesquisas do *American College of Sports Medicine* (2004) a inatividade física é mais comum no idoso que em qualquer outro grupo etário, levando a altos índices de sedentarismo, considerado (MCARDLE, *et al.* 2003) como um dos fatores de risco mais expressivos.

Existem diversas formas terapêuticas que demonstram eficiência e eficácia no controle da HA em pessoas idosas, os meios farmacológicos através das medicações e não farmacológicos, como por exemplo, o exercício físico. Com isso estudos voltados a pratica de atividades físicas, revelam ser importantes meios não-farmacológicos no tratamento e prevenção da HA (MACDONALD, *et al.* 1999; REBELO, *et al.* 2001; FORJAZ, *et al.* 2003; PUGLIENSE, 2005).

Pelo exposto sabe-se que o exercício físico (REBELO, *et al.* 2001; POLITO e FARINATTI, 2003; RONDON, *et al.* 2003), pode reduzir os níveis da PA e em alguns casos minimizar o uso de medicamentos em hipertensos graves e até possibilitar sua supressão nos casos leves e moderados. Por outro lado Rondon *et al.* 2003 explicam que, apesar do real efeito benéfico do exercício físico no tratamento não-farmacológico da PA, em seus estudos estima-se que 75% dos indivíduos hipertensos respondem bem a pratica de exercícios físicos.

Dessa forma para alcançar estes efeitos devem-se seguir procedimentos seguros na construção de um programa de exercícios, respeitando e manipulando as variáveis associadas, tipo de exercício, o intervalo de recuperação, número de repetições e séries, carga mobilizada e velocidade de execução, de forma sistemática (REBELO, *et al.* 2001; POLITO e FARINATTI, 2003; RONDON, *et al.* 2003).

Na literatura, já são bastante elucidadas a eficiência da prescrição de exercícios aeróbios, com níveis de intensidade moderada, associada à prevenção e tratamento da HA (FORJAZ, *et al.* 2000; POLITO e FARINATTI, 2006), bem como o efeito hipotensor (MACDONALD, *et al.* 1999; MOTA, 2006; FORJAZ, *et al.* 2006) e os riscos relacionados a este tipo de exercício são pequenos (FORJAZ, *et al.* 2003).

Entretanto, estudos sobre os efeitos cardiovasculares dos exercícios resistidos na HA, apresentam implicações importantes na redução da pressão arterial, da frequência cardíaca e do débito cardíaco (ALFIERI e MARCONDES, 1993; FLECK e KRAEMER, 1999, FORJAZ, *et al.* 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005; SHOEMAKER, *et al.* 2007), sendo na atualidade de muito interesse sobre sua aplicação para esses indivíduos. Contudo, na literatura ainda são poucos os estudos e os resultados ainda controversos (FORJAZ, *et al.* 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005), não sendo investigações de fato conclusivas sobre os mecanismos responsáveis por este comportamento da PA (WIECEK, *et al.* 1990; MCCARTNEY, *et al.* 1999; FORJAZ, *et al.* 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005).

Assim, além das respostas agudas da frequência cardíaca e da pressão arterial durante o exercício resistido, podemos considerar o Duplo Produto (DP) como outro fator de valor quantitativo que se mostra bastante eficaz na segurança cardiovascular como estimando o esforço associado ao consumo de oxigênio, mais precisamente do miocárdio, durante exercício de esforço (MACCARTNEY, 1999) até mesmo para idosos (MIRANDA, *et al.* 2006), sendo considerado como método não invasivo (FARINATTI e LEITE, 2003).

Diante das evidências apresentadas anteriormente no nosso estudo nos estaremos procurando esclarecimentos quanto às respostas e o comportamento da FC, da PA e do DP, durante o exercício resistido de intensidades diferentes, em idosos com hipertensão leve.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Avaliar o efeito de duas intensidades do exercício resistido na resposta cardiovascular em idosos hipertensos.

### 2.2 Específicos

- Avaliar a frequência cardíaca em idosos hipertensos durante exercício resistido com intensidade de 30% e 50% de 10RM.
- Avaliar a pressão arterial sistólica, diastólica em idosos hipertensos durante o exercício resistido com intensidade de 30% e 50% de 10RM.
- Determinar o duplo produto em idosos hipertensos a partir da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica, durante o exercício resistido com intensidade de 30% e 50% de 10RM.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Considerações sobre o envelhecimento

Com o envelhecimento as doenças cardíacas são cada vez mais evidenciadas, por vezes, desencadeadas por fatores puramente genéticos e ou pelo próprio estilo de vida. Para Leitão *et al.* (1999), este é um processo contínuo que evolui progressivamente fazendo com que haja um declínio de todos os processos fisiológicos. Segundo a *American College of Sports Medicine* (2004) a inatividade física é mais comum no idoso do que em qualquer outro grupo etário, e isso implica dizer que conseqüentemente as doenças crônico-degenerativas afetam mais a essa população.

Entre as doenças crônico-degenerativas que mais afetam o idoso pode-se destacar a hipertensão arterial por ser responsável por 25% e 40% da etiologia multifatorial desta cardiopatia (FUCHS, *et al.* 1995; PASSOS, *et al.* 2006; HARTMANN, *et al.* 2007). Essa multiplicidade de conseqüências coloca a hipertensão arterial na origem das doenças cardiovasculares e, portanto, caracteriza-a como uma das causas de maior redução da qualidade e expectativa de vida dos indivíduos (PASSOS *et al.* 2006).

Dados estatísticos estimam que até o ano de 2020 o número de idosos com moderada ou grave incapacidade, associadas a cardiopatias, tenham um aumento significativo de 84% a 167% (LEITÃO, *et al.* 1999). Contudo, acredita-se que a implantação de estratégias de prevenção, como a prática da atividade

física regular e de programas de reabilitação, poderá promover a melhora funcional e minimizar ou prevenir o aparecimento dessas incapacidades (LEITÃO, *et al.* 1999).

### 3.2 Considerações sobre a Hipertensão Arterial e Atividade física

Powers & Howley (2005) explicam que a hipertensão arterial ocorre quando a pressão sistólica em repouso é superior a 140 mmHg ou quando a pressão diastólica em repouso é superior 90 mmHg ou ambos, e ainda se classifica em duas categorias, primária ou secundária, dependendo dos fatores que a influenciam. É importante salientar que uma medida isolada com valores altos de pressão arterial não significa o indivíduo tenha hipertensão arterial. De acordo com Pugliense (2005), numa estimativa de três a quatro pessoas, a pressão arterial poderá encontrar-se anormalmente alta, em algum momento da vida, o que torna necessário uma avaliação profissional adequada para diagnóstico mais preciso.

A atividade física é atualmente reconhecida através de diversos estudos como meio preventivo e de tratamento da hipertensão e de várias outras doenças crônicas associadas à inatividade (MACDONALD, *et al.* 1999; REBELO, *et al.* 2001; FORJAZ, *et al.* 2003; PUGLIENSE, 2005).

Segundo Forjaz *et al.* (2003 apud Negrão e Barreto, 2005 p. 260) e Polito e Farinatti (2006), os exercícios aeróbios, até o início do ano de 1990, eram os mais recomendados para melhora e manutenção da saúde

cardiovascular, ignorando por anos os benefícios da prática de exercícios resistidos, uma vez que se apresentava com muitas controvérsias e poucos estudos sobre seus efeitos a curto e em longo prazo.

Entretanto, novos estudos apresentam grandes indícios que os trabalhos contra resistência, também contribuem na amenização, desses tipos de doenças, diminuindo as despesas com medicamentos e tornando a vida de muitos indivíduos bem melhor, seja psicologicamente ou socialmente.

Polito e Farinatti (2003) relatam que um procedimento seguro para conduzir um programa de exercícios, é dando subsídios adicionais à manipulação de variáveis associadas à sua intensidade absoluta e relativa (tipo de exercício, o intervalo de recuperação, número de repetições e séries, carga mobilizada e velocidade de execução).

### 3.3 Considerações sobre o exercício resistido

De acordo com Forjaz *et al.* (2003), Polito e Farinatti (2006), o exercício resistido, termo utilizado na área médica, é o equivalente dentro da Educação Física a denominações como exercício de força, exercício localizado, exercício com pesos ou simplesmente musculação.

Segundo Fleck e Kraemer (1999), podemos caracterizar o exercício resistido pela contração voluntária de um determinado grupo muscular esquelético envolvido na ação contra uma resistência, seja de equipamento, pesos livres ou da própria massa corporal. A intensidade que será utilizada

para o exercício poderá ser alta ou baixa de acordo com os objetivos de treinamento voltado ao indivíduo.

Para Alfieri e Marcondes (1993); Fleck e Kraemer (1999), o exercício resistido se caracteriza ainda em diferentes percentuais de intensidade. Quando a carga é baixa, entre 40% - 60% da carga voluntária máxima (CVM), isto é a carga com a qual o indivíduo consegue realizar apenas um movimento de forma correta, o mesmo será definido como exercício de Resistência Muscular Localizada (RML), e que permite maior número de repetições e movimento mais dinâmico em detrimento da baixa intensidade. Dessa forma quando a carga é alta, está acima dos 70% da CVM, o exercício será definido como exercício de Força/Hipertrofia, apresentando o movimento menos dinâmico e menor número de repetição limitado pela própria intensidade.

### 3.4 Respostas cardiovasculares aguda ao exercício resistido

Durante o exercício resistido sabe-se que há alterações e adaptações de forma imediata ao mesmo, as principais são à frequência cardíaca (NEGRÃO, *et al.* 1997) e a pressão arterial (NEGRÃO, *et al.* 1992; BRUM, 1995). Como resposta cardiovascular aguda, o nível da pressão arterial, aumenta gradativamente de acordo com o grau de esforço do exercício (FORJAZ, *et al.* 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005). Contudo, na literatura ainda são poucos os estudos e os resultados ainda controversos, não sendo

investigações de fato conclusivas sobre os mecanismos responsáveis por este comportamento da PA (WIECEK, *et al.* 1990; MCCARTNEY, *et al.* 1999).

Durante o exercício resistido ocorre um aumento do débito cardíaco (DC), este decorrente da elevação da frequência cardíaca (FC) e do volume sistólico (VS). Porém estudos mostram que não só depende desta relação, de fato segundo Hill e Butler (1991) a resistência muscular periférica pode ser responsável, concomitantemente a esses e outros fatores, pelo aumento da pressão arterial, induzida pela compressão dos vasos sanguíneos da musculatura ativa, sendo está repercussão da contração muscular necessária durante o exercício resistido isométrico. Estudos apontam estes mesmos mecanismos relacionados com um aumento exacerbado da pressão arterial durante o exercício, como oclusão vascular parcial ou completa da musculatura esquelética exigida durante o esforço, dependendo da intensidade da carga de trabalho, a manobra de Valsalva e o tamanho do grupo muscular envolvido (FORJAZ *et al.*, 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005).

No exercício de resistência muscular localizada (RML) a intensidade é baixa e a contração dinâmica é mais utilizada que a contração isométrica, o que é positivo quanto à compressão menor dos vasos sanguíneos, enquanto no exercício de força a intensidade é alta, tendo o componente isométrico predominando frente ao dinâmico, ocorrendo compressão maior dos vasos causando resistência vascular e aumento da PA.

De acordo com Wiecek, *et al.* (1990), pesquisas em cardiopatas durante exercício resistido de baixa intensidade (40% a 60% de 1RM), sendo a PA aferida de forma direta pela via intra-arterial, considerada a mais fidedigna, mostraram um aumento tanto na PAS como na PAD, e logo após o término do

exercício, questão de segundos, os valores diminuíram de forma rápida, sendo assim concluiu-se considerar seguro esse tipo de exercício para pacientes cardíacos.

Contudo, estudos de Rebelo, *et al.* (2001); Polito e Farinatti (2003) sugerem levar em consideração a correlação existente entre a intensidade e o número de repetições a falha concêntrica numa sessão de treino e o volume da musculatura (WIECEK, *et al.* 1990; HILL e BUTLER, 1991) envolvida na ação contra a resistência. McDougall, *et al.* (1999) em seus experimentos relatam que houve uma grande resposta pressórica quando realizavam testes na extensão de ambas as pernas (260/200mmHg) do que na extensão de uma perna (250/190 mmHg) em indivíduos normotensos, o que pode estar relacionado com o volume de massa muscular envolvida entre outros fatores. Já estudos de Shoemaker, *et al.* (2007) evidenciam que exercícios realizados em membros superiores, nos braços, registram menores valores de PAS e PAD, do que em relação a exercícios de isometria realizados com membros inferiores.

É evidente que o efeito agudo dos exercícios resistidos sobre a pressão arterial é bastante controverso, pois foram observados tanto aumento (FORJAZ, *et al.* 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005), como redução (MACDONALD, *et al.* 1999) da pressão arterial sistólica e diastólica de forma conjunta e ou isolada. Dessa forma acreditamos que esses resultados são considerados controversos pelo fato dos diferentes protocolos de exercício utilizados, não sendo conclusivos quanto à atribuição dos mecanismos responsáveis por estas adaptações, seja pela diminuição do débito cardíaco, e

ou pela diminuição da resistência vascular periférica e ou outros fatores associados.

Contudo, demonstram que o exercício de baixa intensidade, por apresentarem respostas hipotensoras mais evidentes, pode ser recomendado como parcela de uma sessão de treino da população hipertensa desde que devidamente acompanhado e que correspondam às particularidades do indivíduo. Diferentemente dos exercícios de força que ainda necessitam serem mais elucidados, em relação a seus efeitos agudos no hipertenso idoso bem como a necessidade de se aprofundar em estudos de longo prazo visando os benefícios no tratamento e prevenção desta patologia degenerativa.

### 3.5 Respostas cardiovasculares pós-exercício resistido

De acordo com Forjaz, *et al.* (2000) na literatura são apresentados vários estudos que retratam de forma consistente os efeitos da realização de exercícios físicos aeróbios sobre a diminuição da pressão arterial, de modo a se ficarem abaixo dos níveis encontrados em repouso.

Esse comportamento da pressão arterial tem sido denominado na literatura como hipotensão pós-exercício (MOTA, 2006; FORJAZ, *et al.* 2006), podendo ocorrer tanto em indivíduos normotensos, quanto em hipertensos, além disso, pesquisas realizadas por MACDONALD, *et al.* (1999); RONDON, *et al.* (*apud* NEGRÃO e BARRETO, 2005), relatam que o efeito hipotensor pós-exercício também é observado em pacientes hipertensos e idosos.

Contudo, atualmente há um crescente interesse pelos efeitos hipotensores relacionados a prática de exercícios resistidos. Sendo que, para que a hipotensão pós-exercício tenha importância clínica é necessário que ela tenha magnitude importante e perdure na maior parte das 24 horas subsequentes à finalização do exercício (BRUM, et al.2004)

Pesquisas de Rezk (2004 *apud* Brum, et al. 2004) demonstra que em indivíduos normotensos, logo após a sessão de exercícios localizados, tanto de baixa intensidade (40% da carga voluntária máxima - CVM) quanto de alta intensidade (80% da CVM), apresentaram uma redução em ambas da pressão arterial sistólica, porém apenas o exercício de baixa intensidade (40% da CVM) resultou em diminuição dos níveis da pressão diastólica.

Em pesquisas realizadas por Werneck, et al. (2004), os efeitos hipotensores de diferentes intensidades, tanto de exercícios resistidos (50% e 100% de 8RM) quanto de exercícios aeróbios (30 minutos de corrida entre 60% a 65% e 85 a 90%), foram semelhantes.

Contudo, estes efeitos hipotensores são respostas agudas, realizadas sob protocolos e amostra diferentes, não sendo conclusivos ainda quais os fatores que são responsáveis pela diminuição da pressão arterial em relação à intensidade de carga, necessitando serem mais investigados até mesmo em períodos prolongados.

### 3.6 Resposta do Duplo Produto durante o esforço físico.

É importante haver o controle sobre o tempo, o tipo de exercício, o número de séries e repetições e a intensidade (MAZZEO, *et al.* 1998; ACSM, 2000; POLITO e FARINATTI, 2003) para garantir a segurança e os objetivos do indivíduo na sessão de treino.

Durante a prescrição de atividade física, pode-se observar claramente uma preocupação constante da regulação cardiovascular, utilizando a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA), como critério mais clássico para garantir a integridade dos indivíduos ou pacientes (MIRANDA, *et al.* 2006) nas sessões de treino, porém essas medidas de forma isolada não representam significativamente um alto índice de segurança (MACCARTNEY, 1999). Sendo que para indivíduos idosos hipertensos e ou com outras patologias cardíacas, é importante haver um trabalho voltado a suas condições clínicas, de forma a minimizar riscos a saúde.

Dessa forma a literatura apresenta o Duplo Produto (DP), como sendo um método não invasivo (FARINATTI e LEITE, 2003), e indicador de segurança cardiovascular por estar associado ao consumo de oxigênio do miocárdio, podendo inclusive ser utilizado para estimar a medida indireta do esforço cardíaco (MACCARTNEY, 1999). O cálculo do DP é resultado da equação do produto da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica (FC X PAS) (FARINATTI e ASSIS, 2000).

De acordo com Miranda et al., (2006) o DP pode ser utilizado como ferramenta para avaliar, prescrever e acompanhar a prática de exercícios físicos, em qualquer grupo de indivíduos, até mesmo idosos. Alguns estudos direcionados ao exercício resistido e o duplo produto, relatam que o nível de esforço causado ao miocárdio durante o exercício resistido é menor que o em

exercícios aeróbios, por apresentar menores picos da FC (POLLOCK, et al. 2000). Porém ainda são escassas as pesquisas correlacionadas ao duplo produto, o exercício resistido e a hipertensão arterial sistêmica.

## **4. METODOLOGIA**

### 4.1 Caracterização da Pesquisa

Segundo Kerlinger (1979), Gomes *et al.* (2004) e Gil (2007 p.66) a presente pesquisa é de caráter experimental, pois apresenta um determinado objeto de estudo, uma seleção de variáveis que seriam capazes de influenciar o objeto de estudo e que são flexíveis à manipulação a fim de definir as formas de controle e de observação evitando assim ambigüidades e equívocos dos efeitos que a variável produz no objeto de estudo, gerando maior confiabilidade em seus resultados. Mesmo assim ela ainda é flexível, podendo dar inúmeras respostas diferentes a problemas diferentes com um único experimento.

De acordo com Rudio (2002), este estudo é caráter transversal, onde a amostra é estudada num tempo pontual, ou seja, as variáveis são estudadas de forma instantânea.

Para Gil (2007) caracteriza-se ainda como pesquisa descritiva, pois tem como objetivo primordial a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas características está na utilização de

técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como a observação sistemática e associações entre variáveis (GIL, 2007).

#### 4.2 População e Amostra

O estudo foi realizado com indivíduos idosos hipertensos, que fazem parte dos projetos de extensão da praça de esportes da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Para a composição amostral foram selecionados 12 indivíduos, sendo que, divididos em dois grupos: Grupo Hipertenso (GH) e Grupo Normotenso (GN).

O Grupo Hipertenso, foi formado, por 6 indivíduos idosos, ativos, na faixa etária de 60 - 70 anos de idade, com quadro de hipertensão leve (140-159 / 90-99 mmHg). O Grupo Normotenso, foi formado por 6 indivíduos idosos, saudáveis, na faixa etária de 60 - 70 anos de idade.

A amostragem foi do tipo probabilística aleatória simples, pois, os indivíduos estiveram rigorosamente de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, estabelecidos para o estudo, de forma a garantir a confiabilidade do mesmo.

#### 4.3 Instrumentos de medidas para coleta de dados e variáveis selecionadas

Como as variáveis independentes foram mensuradas a massa corporal (Kg) e estatura (cm), ambas aferidas com a utilização de uma balança (Filizola®) e modelo R-110, classe de exatidão III e com precisão de 100g e estadiômetro com precisão 0,1 cm.

Como variáveis dependentes para o estudo foram aferidas a Pressão Arterial (PA) através do método auscultatório com auxílio do esfigmomanômetro (Missoure®) e um estetoscópio da mesma marca. A Frequência Cardíaca foi registrada por telemetria através da utilização de um freqüencímetro (Polar® modelo M31).

#### 4.4 Procedimentos para a coleta de dados

#### 4.4.1 Seleção amostral

Inicialmente o projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), após a análise, foi aprovado sob protocolo nº 259 (ANEXO I), autorizando o início da pesquisa.

A amostra foi selecionada através de uma anamnese em forma de questionário de aptidão (Apêndice I), contendo critérios de inclusão e exclusão, aplicados aos idosos que praticam atividade física nas dependências da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), desse modo foram identificados e separados os voluntários para compor o Grupo Hipertenso (GH) e o Grupo Normotenso (GN) do estudo.

Como critério para inclusão do GH, os indivíduos deveriam estar na faixa etária entre 60 e 70 anos, serem praticantes de atividade física no mínimo de 3 vezes por semana, serem hipertensos da classe leve e utilizarem a mesma classe de medicamentos, neste caso eles foram pareados pelo uso dos betabloqueadores. O critério para inclusão no Grupo Normotenso foi estarem na faixa etária entre 60 e 70 anos, serem praticantes de atividade física no mínimo de 3 vezes por semana, e apresentarem valores de PA dentro da normalidade.

Os critérios de exclusão foram válidos para os dois grupos, idade inferior a 60 e superior a 70 anos, IMC acima da faixa de 25 kg/cm<sup>2</sup>, serem sedentários, portarem doença pulmonar obstrutiva ou restritiva crônica e ou

Diabetes Mellitos tipo I ou II, Dislipidemia, Hipo/hipernatremia, Hiper/hipotireoidismo.e ou outras neuropatias autonômicas periféricas.

Os voluntários que estavam de acordo com as exigências da pesquisa foram previamente esclarecidos sobre todos os procedimentos que os mesmos seriam expostos e logo após foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO II), conforme resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil para experimentos com humanos, atendendo a formalização legal da participação nos procedimentos metodológicos de pesquisa.

#### 4.4.2 Protocolo do Teste de Força

Os experimentos forma realizados no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde (LETFADS), localizado no Departamento de Educação Física da UFPB, coordenado pelo professor Dr<sup>o</sup>. Amilton da Cruz Santos. O horário determinado foi entre 12h e 18h, sendo mantido para todos os indivíduos a fim de evitar a possível influência do ciclo circadiano. Para evitar o desconforto da espera, o agendamento entre um voluntário e outro, foi marcado com intervalos de 30 minutos para ordem de chegada.

Para o dia do teste de 10RM os voluntários foram esclarecidos a cada etapa do processo de avaliação, do tempo e que o mesmo seria individual, somente com a presença dos avaliadores, treinados previamente. Também foram informados a usar vestimentas adequadas a pratica de atividades físicas,

estando devidamente calçados e trajando roupas leves e confortáveis, e que tivessem realizado uma refeição no máximo 30 minutos antes do teste e no mínimo de 1 hora antes, para evitar hipoglicemia e ou a fadiga. Além disso, não foi permitido consumirem bebidas alcoólicas ou alimentos contendo cafeína, uma vez que esta substância pode exercer efeitos inotrópicos (aumento da força de contração do coração). Da mesma forma foi solicitado para que qualquer exercício físico, como a caminhada e/ou a musculação, fossem suspensos por um prazo no mínimo de 24 horas antecedentes a data da realização do teste, a fim de evitar a os efeitos hipotensores pós-exercício.

Ao chegarem ao laboratório (LETFADS), foi realizada avaliação antropométrica, compreendendo peso (Kg), a altura (m). Em seguida após descanso de 10 min, sentado, numa sala climatizada a 24°C, foi aferida a Frequência Cardíaca (FC) e a Pressão Arterial de Repouso (PAR), e em seguida cada voluntário foi submetido a um teste de carga por repetições máximas.

A escolha do teste de repetições máximas se deu a partir de estudos voltados a minimizar o máximo os impactos do teste de esforço máximo, que segundo Brown e Weir (2001 *apud* Neves, 2003) característicos do teste de 1-RM, utilizado para avaliar força muscular. Sendo assim corroborando com Marins e Giannichi (2003), o método de repetições máximas causaria menos stress motor sendo adequado para a especificidade da amostra, hipertensos e idosos.

Chiesa (2002) ressalta que, no teste de esforço de repetição máxima há possibilidade de obter menores índices de risco de lesão, com isso no caso de

hipertensos idosos, é importante para prevenir o aumento exacerbado da pressão, sendo um risco a esse indivíduo.

Para avaliação da força muscular foi adotado como critério de 10 RM, desse modo o objetivo foi estimar um percentual de carga máxima para 30% e 50% de esforço máximo, obedecendo à seguinte seqüência:

1. Foi selecionada a proposta de número de repetições mais adequada ao teste de acordo com o seguimento corporal, para isso, o protocolo utilizado foi baseado no critério de indicação de qualidades físicas proposto por BITTENCOURT (1986 *apud* MARINS e GIANNICHI, 2003) apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1** – Indicações para o Desenvolvimento das Qualidades Físicas na musculação.

Qualidades Físicas	Velocidade de Execução	% do Peso Máximo	Repetições	
			Membros Superiores/ Dorso e Peitoral	Membros Inferiores/ Abdome
Força Pura	Lenta	90 - 100	1 a 4	1 a 6
Força Dinâmica	Média	70 - 85	6 a 13	10 a 20
Força Explosiva	Máxima	50 - 70	8 a 15	8 a 15
R.M.L.	Média	35 - 50	Acima de 25	Acima de 30

*Fonte: Bittencourt, 1986.*

2. Foi mostrado previamente o ritmo de execução, através do metrônomo digital, em cadência de 22 bpm (média de 2seg para cada fase excêntrica e concêntrica), de forma que o voluntário seguisse o ritmo para cada movimento do exercício;

3. Em seguida o passo foi aquecer a musculatura do quadríceps femoral no próprio equipamento através da realização de 15 a 20 repetições da extensão de joelhos, com carga de 10kg com o tempo de execução no ritmo do

metrônomo digital. Após o término do aquecimento o indivíduo era posto em repouso por 1 minuto;

4. Logo após o repouso iniciava-se adicionando, 10 kg ao equipamento para realização de 10 repetições;

5. Quando o número de repetições eram maiores ou igual 10, adicionava-se mais 20% a 30% de carga, e em seguida era realizado um repouso (3 min a 5 min), para tentar o novo percentual de carga máxima para 10 repetições;

6. A carga foi considerada suficiente quando o voluntário executava as últimas repetições com um grau de esforço e dificuldade mecânica no ciclo de movimento, sendo definida no máximo em 2 tentativas o valor de carga a fim de evitar fadiga, o que poderia tornar resultado do equivocado.

7. Após a finalização foram determinados à carga de forma aproximada, correspondente do número de repetições máximas ao percentual da carga adicional, segundo a tabela de Sholik in Matvéiev (1986) (ver TABELA 2). Foi aplicada uma regra de três simples sobre o resultado identificando a carga máxima de 100% para o exercício.

**TABELA 2** – Correspondência aproximada entre a carga adicional e o número máximo de repetições em cada série nos exercício.

<b>Apreciação das condições da intensidade</b>	<b>Carga Adicional (% do máximo)</b>	<b>Número de repetições possíveis em cada série</b>
Máxima	100%	1

Submáximas	90% a 99%	2 a 3
Grande 1ª Subzona	80% a 89%	4 a 6
Grande 2ª Subzona	70% a 79%	7 a 10
Moderada 1ª Subzona	60% a 69%	11 a 15
Moderada 2ª Subzona	50% a 59%	16 a 20
Pequena 1ª Subzona	40% a 49%	21 a 30
Pequena 2ª Subzona	30% a 39%	31 a mais

*Fonte: Sholik in Matveév (1986)*

O exercício de estudo foi à extensão dupla de joelhos, num equipamento (Lifefitness®) da academia da UFPB, onde a execução da extensão partiu da posição sentada, com as mãos segurando a empunhadura da própria máquina, e logo que posicionado elevando a perna até a extensão máxima e realizando a respiração normalmente. Segundo Hamill & Knutzen (1999), a descrição de um segmento ou movimento articular é tipicamente expressa em relação a uma posição inicial designada, respeitando o segmento, a articulação e o movimento.

O voluntário foi devidamente orientado em como realizar o exercício, pois o mesmo, como dito, teve o tempo de execução completa controlado por uma cadência de 22bpm com auxílio de um metrônomo digital, além disso, também foi explicado a não obstruir as vias respiratórias evitando assim a manobra de Valsalva. Estas orientações foram padronizadas a fim de familiarizar o voluntário a todo o desenvolvimento do teste e uma minimização de erros.

#### 4.4.3 Aferição da Pressão Arterial e da Frequência Cardíaca no exercício.

A PA foi aferida indiretamente pelo método auscultatório com o esfigmomanômetro aneróide (Missouri®) e estetoscópio (Missouri®) e a FC foi realizada através da telemetria, registrada por um frequencímetro (Polar®, modelo M31), ambas mensuradas simultaneamente, sendo a FC obrigatoriamente registrada ao momento da verificação da pressão arterial sistólica (PAS), no repouso, e durante o exercício, nas intensidades 30% e 50% de 10RM.

A mensuração da PA seguiu o protocolo da *American Heart Association* (apud POLITO et al. 2004), de modo que para aferição da PA de repouso deitado foi da seguinte maneira:

1. Com indivíduo em repouso decúbito dorsal apoio seu braço direito estendido na superfície da maca do laboratório, de forma que estivesse relaxado.

2. A artéria braquial foi localizada por palpação, e o manguito colocado 2,5 cm acima da fossa antecubital.

3. Em seguida o manguito foi inflado estimando-se em cada 10 mmHg, até não ser possível ouvir mais o pulso cardíaco.

4. Logo, foi realizada a deflação, com velocidade aproximadamente na razão de 2 mmHg a 4 mmHg por segundo, desse modo possibilitando distinguir o 1º e o 5º ruído de Korotkoff, respectivamente, os valores da sístole e da diástole, registrando concomitantemente o valor da FC através do frequencímetro (Polar®, modelo M31) no momento que foi verificada a pressão arterial sistólica (PAS).

Logo após registrar os valores das medidas de repouso deitado, o voluntário foi levado até o equipamento de teste, a cadeira extensora, e em seguida

permaneceram 15 minutos na posição sentada, onde os 10 minutos iniciais foram utilizados para restabelecer a condição basal, em seguida fazer o registro da PA e FC do repouso sentado.

Após o registro da PA e FC de repouso na posição sentada, os indivíduos permaneceram com o a braçadeira do manguito preso ao braço direito para a aferição da PA durante o exercício. Assim dando seqüência ao protocolo foi iniciada a extensão de joelhos até a exaustão muscular. A observação da falha concêntrica durante a execução foi utilizada como parâmetro para insuflar o manguito de forma a coincidir com a falha total (exaustão), sendo importante (POLITO, *et al.* 2004) para aferir o maior pico da PAS e FC quando se trata de estimar o Duplo Produto (DP).

A medida da PA e da FC de repouso deitado foram utilizadas para verificar se haveria influência da postura sobre essas variáveis.

O procedimento de registro da PAS, concomitante com a FC, logo após a falha mecânica do exercício, foi tomado levando em consideração estudos realizados por POLITO *et al.* (2004), onde apontam que, para se estimar o valor do duplo produto faz-se necessário registrar ao mesmo tempo (PAS e FC) de forma que, impreterivelmente, coincidentes com a falha mecânica do exercício, na realização de sessões de exaustão.

Todos os indivíduos foram instruídos a não realizar a manobra de Valsalva, ou realizar movimentos e ou contrações com o braço direito, de forma a minimizar erros durante a medida da PA.

#### 4.4.5 Análise Estatística

Os dados basais foram comparados utilizando-se o teste t de students para amostras independentes. As diferenças das respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto foram testados por análise de variância de dois fatores. Em caso de diferença significativa, foram realizadas comparações *Post-hoc de Scheffè* para localizar a diferença entre células. Os dados estão apresentados como média  $\pm$  erro padrão. O nível de significância aceita será de  $p \leq 0,05$ .

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Características da Casuística.

Os dados das características físicas, os valores do teste de 10RM e as características cardiovasculares, incluindo os valores da frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM) e Duplo Produto (DP), estão apresentados na tabela 3. Nela podemos observar que a idade e os valores antropométricos mensurados no Grupo Normotenso (GN) e no Grupo Hipertenso (GH) não são estatisticamente diferentes.

As características cardiovasculares também não foram estatisticamente significantes entre os dois grupos estudados, com exceção da PAS, que foi maior no GH ( $p = 0,050$ ).

**TABELA 3:** Características antropométricas e cardiovasculares do Grupo Normotenso (GN) e do Grupo Hipertenso (GH).

	GN (n=6)	GH (n=6)	<i>p</i>
Sexo F/M	4/2	5/1	
Idade (anos)	64,3 ± 1	66,1 ± 1	0,406
Peso (Kg)	59,5 ± 2	61,42 ± 2	0,658
Estatura (m)	1,56 ± 0,7	1,58 ± 0	0,687
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	21,17 ± 1	24,88 ± 1	0,808
10RM (Kg)	34,66 ± 2	33 ± 2	0,796
FC (bpm)	73 ± 2	72 ± 3	0,693
PAS (mmHg)	121 ± 3	131 ± 3	0,050

PAD (mmHg)	77 ± 2	78 ± 2	0,760
PAM (mmHg)	92,55 ± 1	95,33 ± 3	0,304
DP(mmHg/ bpm)	7870 ± 1393	8979 ± 1720	0,289
Medicamentos	-	Beta bloqueadores	-

---

IMC: Índice de massa corporal; Kg: Kilograma; FCrep: frequência cardíaca de repouso sentado; bpm: batimentos por minuto; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; mmHg: milímetros de mercúrio. DP: Duplo Produto. Valores são média ± erro padrão. Considerado como nível de significância  $p < 0,05$ .

## 5.2 Valores de cargas e número de repetições

Todos os indivíduos executaram o exercício de extensão de joelho, nas intensidades de 30% e 50% do 10RM com carga obtida no teste preliminar (ver Tabela 1). As características do exercício realizado estão apresentadas na Tabela 4 com valores médios,  $34 \pm 2$  e  $33 \pm 2$  Kg, para o Grupo Normotenso e Grupo Hipertenso, respectivamente. Não houve diferença significativa entre os grupos estudado.

**TABELA 4:** Média da carga e número de repetições durante cada série de exercício de extensão de joelhos nas intensidades 30% e 50% de 10RM nos grupos hipertenso e normotenso

	INTENSIDADE 30% de 10RM		INTENSIDADE 50% de 10RM	
	CARGA (KG)	Nº de repetições	CARGA (KG)	Nº de repetições
<b>GN</b>	$9,5 \pm 4$	$39 \pm 5$	$14 \pm 4$	$31 \pm 6$
<b>GH</b>	$9 \pm 5$	$39 \pm 6$	$14 \pm 3$	$30 \pm 5$
<b>p</b>	<b>0,963</b>	<b>0,980</b>	<b>0,964</b>	<b>0,871</b>

GN: grupo dos Normotensos, GH: grupo dos hipertensos. Valores são média  $\pm$  erro padrão. Considerado como nível de significância  $p < 0,05$ .

## 5.3 Comportamentos da FC basal e durante o exercício a 30 % e 50% de 10RM.

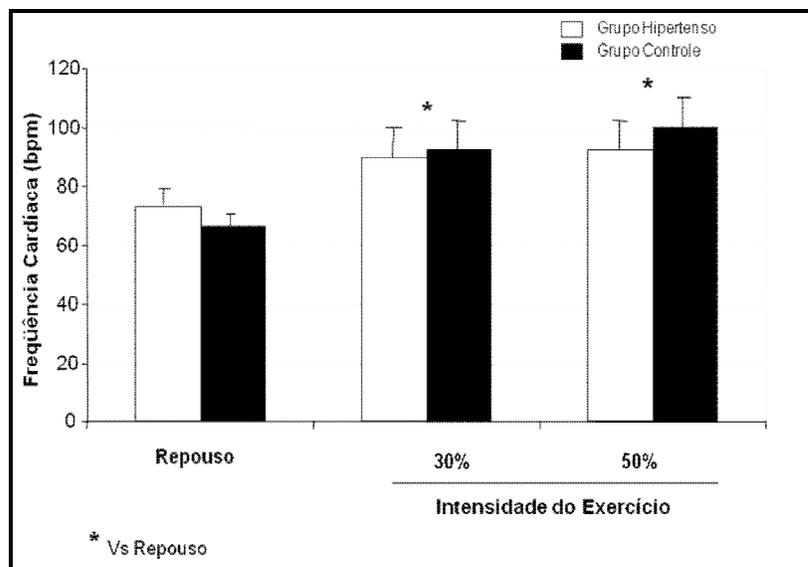
A figura 1 apresenta os valores de frequência cardíaca durante o repouso e durante o exercício resistido nas intensidades de 30% e 50% de 10RM, nos GN e GH. Nela podemos observar que pelo aumento da intensidade da carga houve aumento significativo da FC, quando comparando a condição de repouso no GN a 30% de 10RM ( $75 \pm 4$  bpm vs  $91 \pm 5$  bpm,  $p < 0,01$ ) respectivamente e a 50% de 10RM ( $75 \pm 4$  bpm vs  $93 \pm 5$  bpm,  $p < 0,01$ ) respectivamente, e da mesma forma no GH, comparando a FC

repouso e a 30% de 10RM ( $66 \pm 5$  bpm vs  $93 \pm 5$  bpm,  $p < 0,01$ ) e a 50% de 10RM ( $66 \pm 5$  bpm vs  $97 \pm 5$  bpm,  $p < 0,01$ ) respectivamente.

Durante o exercício a atividade autonômica cardíaca que comanda o coração eleva a FC progressivamente acima dos valores da FC de repouso. Este achado não é novidade, entretanto, em nosso estudo é um resultado relevante, uma vez que, se trata de indivíduos idosos que tem a função cardíaca comprometida e principalmente sendo hipertensos. Corroborando com nossos achados estão estudos de Forjaz *et al.* 2003; Polito e Farinatti, 2003; Pugliense, 2005.

Quando foi feita a comparação entre o GN e o GH, respectivamente, nas mesmas intensidades nós observamos que não houve diferença a 30% de 10RM ( $91 \pm 5$  bpm vs  $93 \pm 5$  bpm,  $p < 0,47$ ) nem a 50% ( $93 \pm 5$  bpm vs  $97 \pm 5$  bpm,  $p < 0,47$ ).

Este resultado parece-nos bastante curioso uma vez que, como já foi dito anteriormente o sistema cardiovascular fica comprometido como envelhecimento e muito mais ainda com as doenças cardiovasculares. Chegamos a conclusão que como os indivíduos hipertensos estavam com a hipertensão controlada por medicamentos, esta condição permitiu uma adequada resposta cardíaca no estudo.



**Figura 1** - Comportamento da Frequência Cardíaca no GN e GH, durante o exercício de extensão de joelho nas intensidades de 30% e de 50% de 10RM.

#### 5.4 Repostas da Frequência Cardíaca (FC) ao exercício a 30 % e 50% de 10RM.

A tabela 5 apresenta valores médios do delta ( $\Delta$ ) da resposta de frequência cardíaca durante o exercício de extensão de joelho a 30% e 50% de 10RM, tanto do grupo normotenso como no grupo hipertenso. Quando comparamos os dois grupos no exercício a 30% de 10RM, observamos que o grupo hipertenso apresentou uma tendência a uma maior taquicardia quando comparado ao grupo normotenso ( $26,5 \pm 2,7$  vs  $16,3 \pm 3,1$  bpm,  $p = 0,06$ ). Essa resposta taquicárdica foi mais bem observada quando se comparou os dois grupos na intensidade de 50% de 10RM ( $30,6 \pm 5,2$  vs  $18,5 \pm 3,8$  bpm,  $p = 0,04$ ). Do mesmo modo quando se comparou a reposta de FC nas diferentes intensidades, verificamos que elas não foram estatisticamente diferentes ( $18,5 \pm 3,8$  vs  $16,3 \pm 3,1$   $p = 0,16$ ) no grupo normotenso. No grupo hipertenso a

resposta da FC ( $30,6 \pm 5,2$  vs,  $26,5 \pm 2,7$ ,  $p = 0,04$ ), foi significativamente diferente nas diferentes intensidades estudadas.

**TABELA 5:** Valores médios do delta ( $\Delta$ ) da FC durante as intensidades de 30% e 50% nos GN e GH.

	<b>GN</b>	<b>GH</b>	<b>p</b>
$\Delta 30\%$	$16,3 \pm 3,1$	$26,5 \pm 2,7$	<b>0,06</b>
$\Delta 50\%$	$18,5 \pm 3,8$	$30,6 \pm 5,2$	<b>0,04</b>
<b>p</b>	<b>0,16</b>	<b>0,04</b>	

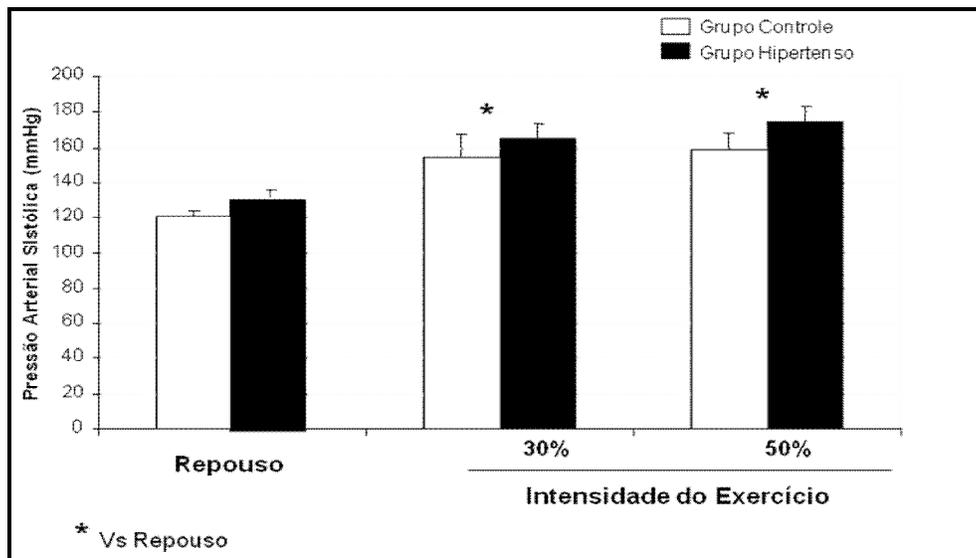
GN: grupo normotenso, GH: grupo hipertenso, Valores são média  $\pm$  erro padrão. Considerado como nível de significância.  $p < 0,05$

### 5.5 Comportamentos da Pressão Arterial Sistólica e Pressão Arterial Diastólica durante a extensão de joelhos nas intensidades de 30% e 50% de 10RM.

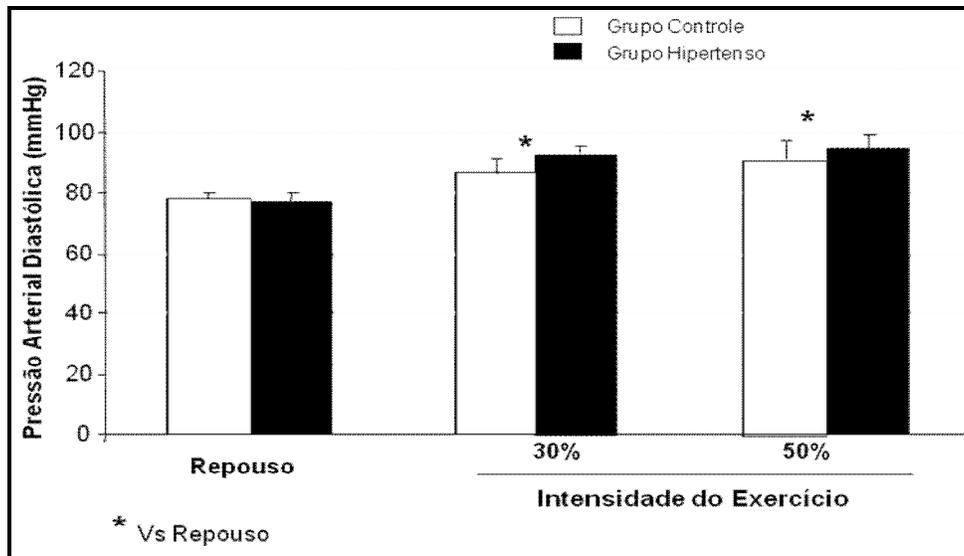
Nas figuras 2 e 3 estão apresentadas os comportamentos da PAS e PAD nos grupos normotensos e hipertensos, respectivamente, durante o exercício de extensão de joelho a 30% e 50% de 10RM. Os resultados mostraram que, o comportamento dessas variáveis pressóricas, são similares nos dois grupos estudados. Podemos ainda observar que nas intensidades de 30% e 50% de 10RM, elas são estatisticamente diferentes da condição de repouso. Aditivamente, não foi observada diferença estatística entre uma mesma intensidade estudada.

Estas respostas agudas da PAS e PAD ao exercício também corrobora com outros estudos, onde eles verificaram que ocorre aumento da PAS e PAD proporcional a intensidade do exercício resistido (WIECEK, *et al.* 1990; FORJAZ, *et al.* 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005; SHOEMAKER, *et al.* 2007).

Alguns autores destacam que os mecanismos responsivos a este aumento agudo da PAS, durante o exercício, estejam relacionados com oclusão vascular parcial ou completa da musculatura ativa durante o esforço (FORJAZ *et al.*, 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005).



**FIGURA 2** - Comportamento da Pressão Arterial Sistólica repouso nos grupos normotensos e hipertensos e durante o exercício de extensão de joelho dupla a 30% e 50% de 10RM.



**FIGURA 3** – Comportamento da Pressão Arterial Diastólica repouso nos grupos normotensos e hipertensos e durante o exercício de extensão de joelho dupla a 30% e 50% de 10RM.

### 5.6 Respostas da Pressão Arterial Sistólica e Pressão Arterial Diastólica durante a extensão de joelhos nas intensidades de 30% e 50% de 10RM.

A tabela 6 apresenta a resposta de PAS e PAD durante o exercício de extensão de joelho a 30% e 50% de 10RM, tanto do grupo normotenso como no grupo hipertenso. Quando comparamos os dois grupos no exercício a 30% e 50% de 10RM, observamos que o grupo hipertenso apresentou sempre uma menor resposta hipotensora quando comparado ao grupo normotenso, PAS 30% = (34 ± 14 vs 13 ± 6 bpm,  $p = 0,88$ ); PAS50% = (41 ± 15 vs 17 ± 8 bpm,  $p = 0,73$ ) e PAD30% = (36 ± 6 vs 21 ± 3 bpm,  $p = 0,20$ ); PAD50% = (46 ± 7 vs 23 ± 5 bpm,  $p = 0,48$ ), isso pode ser explicado em parte pelo uso da medicação

que deve estar atenuando uma maior resposta hipotensiva no grupo hipertenso.

Uma outra possibilidade de explicação é que em ambos os grupos a idade tem um componente importante na rigidez dos vasos sanguíneos, conseqüentemente durante o exercício a pressão arterial nestes indivíduos pode aumentar mais do que em um grupo mais jovem (HILL e BUTLER,1991). Do mesmo modo quando se comparou as repostas de PAS e PAD nas diferentes intensidades, verificamos que elas não foram estatisticamente diferentes: PAS ( $34 \pm 14$  vs  $41 \pm 15$   $p = 0,73$ ) no grupo normotenso e ( $13 \pm 6$  vs.  $17 \pm 8$ ,  $P = 0,28$ ) no grupo hipertenso; PAD ( $36 \pm 6$  vs  $46 \pm 7$   $p = 0,16$ ) no grupo normotenso e ( $21 \pm 3$  vs.  $23 \pm 5$ ,  $p= 0,48$ ) no grupo hipertenso.

**TABELA 6:** Valores médio da PAS e PAD durante as intensidades de 30% e 50% do grupo normotenso e do grupo hipertenso.

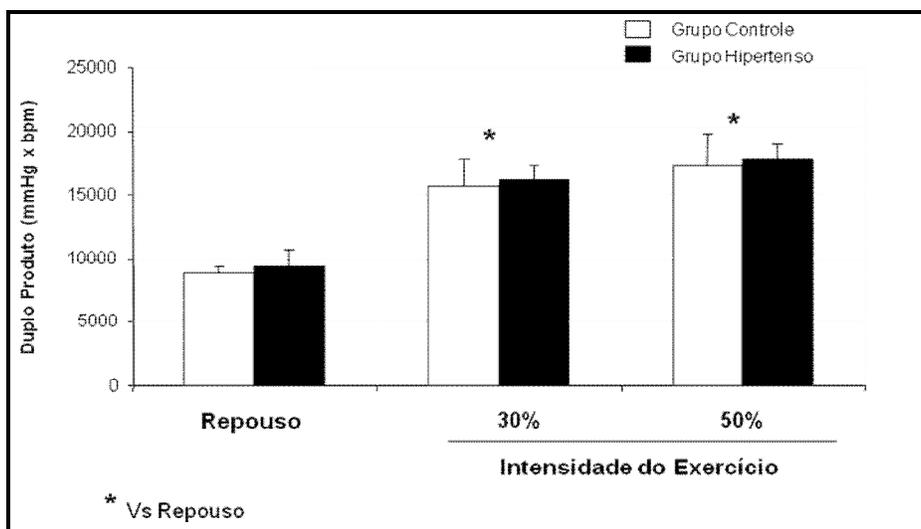
		<b>GN</b>	<b>GH</b>	<b>p</b>
<b>PAS</b>	<b>30%</b>	34 ± 14	13 ± 6	<b>0,88</b>
	<b>50%</b>	41 ± 15	17 ± 8	<b>0,73</b>
	<b>p</b>	<b>0,73</b>	<b>0,28</b>	
<b>PAD</b>	<b>30%</b>	36 ± 6	21 ± 3	<b>0,20</b>
	<b>50%</b>	46 ± 7	23 ± 5	<b>0,48</b>
	<b>p</b>	<b>0,62</b>	<b>0,64</b>	

PAS= Pressão Arterial Sistólica; Pressão Arterial Diastólica; GN: grupo normotenso, GH: grupo hipertenso, Valores são média ± erro padrão. Considerado como nível de significância.  $p < 0.05$

É importante ressaltar que com a observação isolada dessas variáveis não podemos atribuir um nível significativo de segurança cardiovascular, sendo assim, como já descrita, a associação da FC com a PAS fornecerá dados que estimam o Duplo Produto que é um preditor independente de segurança cardiovascular (MACCARTNEY, 1999; FARINATTI e LEITE, 2003).

## 5.7 Comportamento do Duplo Produto basal e durante o exercício a 30% e 50% de 10RM.

A figura 4 apresenta o comportamento do duplo produto nos grupos normotensos e hipertensos no basal e durante o exercício de extensão de joelho a 30% e 50% de 10RM. Os resultados mostraram que, o comportamento dessa variável, é similar nos grupos estudados. Podemos observar que as intensidades de 30% e 50% de 10RM, são estatisticamente diferentes da condição de repouso. Aditivamente, não observamos diferença estatística entre as intensidades estudadas.



**FIGURA 4** – Comportamento do Duplo Produto no repouso e durante a extensão de joelhos nas intensidades de 30% e 50% de 10RM.

Esta resposta aguda do duplo produto ao exercício é decorrente do aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica, onde esses aumentos são proporcionais à intensidade do exercício resistido (WIECEK *et al.*, 1990; FORJAZ *et al.*, 2003; POLITO e FARINATTI, 2003; PUGLIENSE, 2005; SHOEMAKER, *et al.* 2007). É importante ressaltar, que como todos os

indivíduos hipertensos encontravam-se medicados, essa intervenção farmacológica pode ter promovido um freio no comportamento e/ou resposta na FC, PAS, PAD e conseqüentemente do Duplo Produto.

## 6. CONCLUSÕES

- a) A frequência cardíaca durante o exercício resistido, aumentou de forma gradativa de acordo com a intensidade do exercício.
- b) A resposta de frequência cardíaca do grupo hipertenso apresentou uma tendência a uma maior taquicardia em relação ao repouso quando comparado ao grupo normotenso. Essa resposta taquicárdica foi mais bem observada quando se comparou os dois grupos na intensidade de 50% de 10RM
- c) O comportamento das variáveis pressóricas é similar nos grupos estudados. Podemos observar que nas intensidades de 30% e 50% de 10RM, elas são estatisticamente diferentes da condição de repouso.
- d) A resposta de PAS e PAD não foi diferente entre os grupos estudados.
- e) Com relação ao Duplo Produto Podemos observar que as intensidades de 30% e 50% de 10RM, são estatisticamente diferentes da condição de repouso.

## REFERÊNCIAS

V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, Campos do Jordão, 2006.

ACSM - American College of Sports Medicine. **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription**. 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations**. 2004. *Med Sci Sports Exerc* 36: 1997-2003.

ALFIERI, R.G.; MARCONDES, D.G.M. **Exercício e o Coração**. 2ªed. Rio de Janeiro, Editora Cultura Médica, 1993.

BROWN, L.E.; WEIR, J.P.; **Aptidão Muscular**. In: NEVES, C.E.B.; SANTOS, E.; Avaliação Funcional. Rio de Janeiro: Sprint, 2003

BRUM, P. C.; **Regulação da pressão arterial durante o exercício físico: papel dos pressorreceptores arteriais e efeito do treinamento físico**. São Paulo, 1995. 112p.

BRUM, P.C.; FORJAZ, C.L.M.; NEGRÃO, C.E.; TINUCCI, T. **Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular**. Revista Paulista Educação Física. São Paulo, Vol.18, p.21-31, ago. 2004.

CHIESA, L. C.; **Musculação aplicações práticas: técnicas de uso das formas e métodos de treinamento**. Rio de Janeiro: Shape, 2002.

FARINATTI, P.T.V.; ASSIS, B. F.; **Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo**. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde Vol. 5 Nº 2, 2000.

FARINATTI, P.T.V.; LEITE, T.C.; **Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios resistidos diversos para**

**grupamentos musculares semelhantes.** Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício Vol. 2 Nº 1 2003.

FLECK S.J; KRAEMER, W.J.; **Fundamentos do treinamento de força.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FORJAZ, C.L.M.; REZK, C.C.; SANTAELLA, D.F.; MARANHÃO, G.D.F.A.; SOUZA, M.O.; NUNES, N.; NERY, S.; BISQUOLO, V.A.F.; RONDON, M.U.P.B.; MION JUNIOR, D.; NEGRÃO, C.E. **Hipotensão pós-exercício: características, determinantes e mecanismos.** Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, São Paulo, v.10, p.16-24, Suplemento 3, 2000.

FORJAZ, C.L.M.; REZK, C.C.; MELO, C.M.; SANTOS, D.A.; TEIXEIRA, L.; NERY, S.S.; TINUCCI T.; **Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra- indicação.** Revista Brasileira de Hipertensão, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 119-124, 2003.

FORJAZ, C.L.M.; MARRACH, R.C.B.; MION Jr, D. REZK, C.C.; TINUCCI T.; **Post-Resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: Influence of exercise intensity.** Junho, 2006.

FUCHS, F.D. **Hipertensão Arterial Sistêmica.** In: DUNCAN, B.B.; SCHMIDT, M.I.; GIUGLIANI, E.R.J. et al. Medicina ambulatorial: condutas de atenção primária baseada em evidências. Porto Alegre: Artmed; 2004. p.641.

FUCHS, F.D.; MOREIRA, L.B.; MORAES, R.S.; BREDEMEIER, M.; CARDOZO, S.C.; **Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados na região urbana de Porto Alegre.** Estudo de base populacional. Arquivo Brasileiro de Cardiologia 1995;63(6):473-79.

GIL, AC. **Métodos e Técnicas em pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, E. S. L.; LIMA, M. F.; SILVA, P. N. G.; **Estudo e Pesquisa Monográfica**. Ed. Universitária, João Pessoa, 2004.

HARTMANN, M.; DIAS-DA-COSTA, J. S.; OLINTO, M.T. A. *et al.*; **Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados: um estudo de base populacional em mulheres no Sul do Brasil**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.23, n.8, 2007. Disponível em: < [ttp://www.scielosp.org/scielo](http://www.scielosp.org/scielo). Acesso em: 07 Ago 2008.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K.M.; **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. São Paulo: Manole, 1ª Ed. 1999.

HILL, D.W.; BUTLER, D.S. **Hemodynamic response to weightlifting exercise**. Sports Medicine; 12(1):1-7. 1991.

KALIL, L. M. P. **Treinamento físico e frequência cardíaca de repouso em ratos idosos: avaliação da frequência cardíaca intrínseca e da modulação autonômica**. São Paulo, 1997. 76p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 1997.

KERLINGER, F.N. **Metodologia da pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1979. Disponível em: < [http://www.unibero.edu.br/nucleosuni\\_nerimetc02.asp](http://www.unibero.edu.br/nucleosuni_nerimetc02.asp).> Acesso em: 8/4/2008

LEITÃO, M.B.; LAZZOLI, J.K.; OLIVEIRA, M.A.B.; NÓBREGA, A.C.L.; SILVEIRA, G.G.; CARVALHO, T.; *et al.* **Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde da mulher**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Vol.6, p. 207-211, 1999.

MAZZEO, R.S.; CAVANAGH, P.; EVANS, W.J.; FIATARONE, M.; HAGBERG, J.; MCAULEYE, *et al.* **American College of Sports and Medicine. Position Stand Exercise and Physical Activity For Older Adults**. Medicine Science of Sports Exercise; n 30, p. 992-1008,1998.

MACDONALD, J.R.; MACDOUGALL, J.D.; HOGBEN, C.D.; **The effects of exercise intensity on post exercise hypotension.** *Journal of Human Hypertension*, 1999, v.13, p.527-531.

MCARDLE, W.; KATCH, A.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício energia nutrição e desempenho humano.** Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 2003.

MCCARTNEY, N. **Acute responses to resistance training and safety.** *Medicine Scientific Sports Exercise*. Vol. 31, p. 31-37, 1999.

MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S.; **Avaliação e Prescrição de Atividade Física:** Guia Prático. 3ªed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

MATVÉIEV, L.P. **Fundamentos do Treino Desportivo.** Lisboa: Horizonte da Cultura Física, 1986.

MION Jr., D.; **IV Diretrizes Brasileira de Hipertensão Arterial.** Campos do Jordão: SBH/ SBC/ SBN, 2002.

MIRANDA, A.C.S; PAIVA, F.S.; BARBOSA, M.B.; SOUZA, M. B.; SIMÃO, R.; MAIOR, A.S. **Respostas Do Duplo-Produto envolvendo séries contínuas e fracionadas durante o treinamento de força.** *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*; v 1, n 5, p 107-116, 2006.

MOTA, R.M. **Efeitos hipotensores de exercícios aeróbios e resistidos realizados por funcionários da Presidência da República.** Dissertação de Mestrado, UCB: Brasília-DF, 2006.

NEGRÃO, C.E.; BARRETO, A.C.P.; **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata.** Manole, 1ª Ed., p. 24-44, 2005

NEGRÃO, C.E.; RONDON, M.U.P.B. **Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial.** *Revista Bras. Hipertensão* Vol. 8 Nº 1 - 2001.

NEGRÃO, C.E.; MOREIRA, E.D.; SANTOS, M.C.; FARAH, V.M.; KRIEGER, E.M. **Vagal function impairment after exercise training.** Journal of Applied Physiology, Bethesda, v. 72, n. 5, p. 1749-53, 1992.

NOBRE, M.R.; SANTOS, L.A.; FONSECA, V.R.; **Epidemiologia do Risco Cardiovascular Associado à Atividade Física.** In: NEGRÃO, CE; BARRETO, A.C.P. (Org.). *Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata.* 1 ed. Barueri: Manole, 2005, v. 1, p. 1-24.

PASSOS, V.M.A.; ASSIS, T.D.; BARRETO, S.M.; **Hipertensão arterial no Brasil:** Estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. *Epidemiol março.* 2006, vol.15, nº.1. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v15n1/v15n1a03.pdf>>. Acesso em: 01 de Agosto 2008.

POLITO, M.D.; FARINATI, P.T.V.; **Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercício contra resistência.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte 2003; 9.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P.T. V.; **Comportamiento de la presión arterial después de ejercicios contra resistencia:** una revisión sistemática sobre variables determinantes y posibles mecanismos. Revista Brasileira Medicina do Esporte, Niterói, Vol.12, n.6, 2006. Acesso em: 05 Ago 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922006000600017&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922006000600017&lng=es&nrm=iso&tlng=es)>

POLITO, M. D.; ROSA, C.C.; SCHARDONG, P. **Resposta cardiovascular aguda na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Vol. 10, n.3, maio/junho, 2004.

POLLOCK, M.L.; FRANKLIN, B.A.; BALADY, G.J.; CHAITMAN, B.L.; FLEG, J.L.; FLETCHER, B.; et al. **Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease.** American College Sports Medicine 2000;101:828-833.

PUGLIESE, A.; **Benefícios do treinamento de força em hipertensos.** Cooperativa do Fitness. 2005. Acesso em: 1 de agosto de 2008. Disponível em: < <http://www.cdof.com.br/concurso4.htm>>.

REBELO, F.P.V.; BENETTI, M.; LEMOS, L.S. et al.; **Efeito agudo do exercício físico aeróbio sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos à diferentes volumes de treinamento.** Revista Brasileira Atividade Física e Saúde, vol. 06, nº 02, 2001.

REZK, C.C. **Influência da intensidade do exercício resistido sobre as respostas hemodinâmicas pós-exercício e seus mecanismos de regulação.** 2004. 64f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RONDON, M.U.P.B.; ALONSO, D.O.; SANTOS, A.C.; RONDON, E. **Noções sobre Fisiologia Integrativa no Exercício.** In: NEGRÃO, CE; BARRETO, A.C.P. (Org.). *Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata.* 1 ed. Barueri: Manole, 2005, v. 1, p. 25-44.

RONDON, M.U.P.B; BRUM P.C. **Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial.** Revista Bras. Hipertensão Vol. 10 Nº2 - 2003;

RUDIO, F.V. **Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica.** 30ªed. Petrópolis: Vozes, 2002.

WIECEK E. M.; MCCARTNEY, N.; MSKELVIE, RS. **Comparison of direct and indirect measures of systemic arterial pressure during weightlifting in coronary artery disease.** Am J Cardiol 66: 1065-1069, 1990.

WERNECK, Z.F.; RIBEIRO, S.C.L.; **Efeito do tipo e da intensidade de esforço na hipotensão pós-exercício.** Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 2004, Jan-Abr v.3, p.118.

## **ANEXOS**

**ANEXO I – Certidão de aprovação do protocolo de pesquisa pelo  
comitê de ética de pesquisa em humanos do CCS/UFPB**

**ANEXO II – Termo De Consentimento Livre E Esclarecido**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa é sobre a avaliação dos parâmetros hemodinâmicos durante o exercício resistido de diferentes intensidades nos em sujeitos hipertensos durante uma sessão de exercício resistido de repetição máxima localizada (RML), e está sendo desenvolvido por Hênio Vieira Marques, aluno do Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos.

O objetivo deste trabalho é observar as alterações da Frequência Cardíaca e Pressão Arterial durante uma única sessão de exercício resistido de em indivíduos hipertensos leves, de forma que ajude a contribuir para uma melhor compreensão destes parâmetros, relacionados à segurança cardiovascular, sendo avaliado indiretamente pelo duplo produto.

Pelo fato de outros estudos apresentarem que há possibilidade de que a prescrição adequada do exercício resistido possa conduzir com sucesso a diminuição da frequência cardíaca e pressão arterial, no tratamento e ou prevenção. Diante disto, este estudo se reveste de importância para a população de hipertensos.

Solicitamos a sua colaboração para a coleta de dados através de uma sessão de exercício resistido (RML), como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa  
ou Responsável Legal

Espaço para  
impressão  
dactiloscópica

---

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisador (a) Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos

Endereço (Setor de Trabalho): Universidade Federal da Paraíba /  
Departamento de Educação Física- DEF

Telefone:

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

APÊNDICE – QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO

**QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (PAR-Q)**

**Dados Pessoais**

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Sex:** M( ) F( ) **Idade:** \_\_\_\_\_

**Tel:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**1.** Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade supervisionada por profissional da saúde?

Sim (  ) Não (  )

**2.** Você sente dores no peito quando pratica atividade física?

Sim (  ) Não (  )

**3.** No último mês, você sentiu dores no peito quando praticava atividade física?

Sim (  ) Não (  )

**4.** Você apresenta desequilíbrio devido a tontura e/ou perda da consciência?

Sim (  ) Não (  )

**5.** Você possui algum problema ósseo ou articular que poderá ser piorado pela atividade física?

Sim (  ) Não (  ) Se Sim, qual? \_\_\_\_\_

**6.** Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração?

Sim (  ) Não (  ) Se Sim, qual? \_\_\_\_\_

**7.** Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve realizar atividade física?

Sim (  ) Não (  ) Se Sim, qual? \_\_\_\_\_

Gostaria de comentar algum outro problema de saúde seja de ordem física ou psicológica que impeça a sua participação na atividade proposta?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_