


---

## Bacharelado em Educação Física

---

“Influência aguda de uma sessão de exercício aeróbio na pressão arterial de indivíduos normotensos e hipertensos pertencentes ao Programa de Atividade Física nas UBS e PSF do município de Rio Claro-SP”.

**Leandro Hirokazu Hirose**



Trabalho de Conclusão de Curso -  
TCC apresentada ao Instituto de  
Biociências do Campus de Rio Claro,  
Universidade Estadual Paulista,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Educação Física

Rio Claro  
Dezembro/ 2009

Leandro Hirokazu Hirose

“Influência aguda de uma sessão de exercício aeróbio na pressão arterial de indivíduos normotensos e hipertensos pertencentes ao Programa de Atividade Física nas UBS e PSF do município de Rio Claro-SP”.

Orientador: Eduardo Kokubun

Co-orientador: Marcos Queiroga

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Bacharelado em Educação Física.

Rio Claro  
2009

796.19 Hirose, Leandro Hirokazu  
H668i       Influência aguda de uma sessão de exercício aeróbio na pressão arterial de indivíduos normotensos e hipertensos pertencentes ao Programa de Atividade Física nas UBS e PSF do município de Rio Claro / Leandro Hirokazu Hirose. - Rio Claro : [s.n.], 2009  
46 f. : il., figs., gráfs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro  
Orientador: Eduardo Kokubun  
Co-Orientador: Marcos Roberto Queiroga

1. Educação física adaptada. 2. Hipertensão. 3. Pressão arterial. 4. Exercício aeróbio. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP  
Campus de Rio Claro/SP

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Katsuhiro Hirose e Midori Nishida Hirose que por todos esses anos me apoiaram, depositaram toda a confiança, e sobretudo, formaram um alicerce, no qual foram importantes para esta conquista de minha vida. Aos meus irmãos e toda a minha família que de alguma maneira ou outra sempre estiveram ao meu lado apoiando e me incentivando todos estes anos.

## Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a **Deus** por ter me dado saúde, por essa família que mesmo tímida em demonstrar os seus sentimentos sempre me apóiam, pelos amigos que há muito tempo conheço e os que conheci recentemente, foram e serão importantes por toda a trajetória de minha vida.

A toda a **República Aceito**, que me acolheram na República por quase 4 anos, mas que não me deram somente um lugar pra eu ficar e sim, um lar e uma família que poderei contar pro resto de minha vida. Valeu galera!!!! Pena que acabou a rep.!!! Mas esta família sempre existirá!!!

A toda turma do **4º BEF**:

**Pilla (Bundão)**: companheiro pra todas as horas e momentos: baladas, viagens, cagadas, aventuras noturnas, etc., inclusive quando me acidentei!!! Valeu bundão!!!! Sei que poderei contigo por toda a minha vida!!!

**Guizinho**: apesar de me encher às vezes, sei que poderei contar com você quando eu precisar!!! Valeu!!!

**PC (Caracão)**: que também me irritou algumas vezes, mas é como você sempre me disse “só enchemos o saco das pessoas que gostamos”. Valeu pelas caronas, por tudo e principalmente pelo carro!!!rsssssss

**Gustavão (Bixão)**: normalmente na sua, mas bêbado enche muito saco!!! Valeu por tudo, principalmente por ter me deixado dormir na sua cama várias vezes!!!ehehehe

**Enthon**: muitas vezes egocêntrico e vagabundo, mas mesmo assim, sei que ainda posso contar com você!!!

**Marcão (Gordinho):** tivemos as nossas discussões e tudo, mas gosto de vc gordinho!!!  
Valeu pelas aventuras em Kxu de Minas e pelo carnaval mais engraçado de minha  
vida!!!rsssssssss

**Mangava (Lisão):** o cara neurótico.....só me encheu o saco!!!rsss. Mas se não fosse  
esse idiota eu não teria conseguido esta conquista e não teria momentos divertidos em  
viagens e no dia-a-dia. Valeu Lisão!!!ehheehhe

**Xandão:** Valeu pelas aventuras noturnas em araraquara, por me apresentar a sua  
família que é maneira.

**Franz:** por me tirar das enrascadas em Pira, sempre te dando trabalho quando fui  
furtado e quando me acidentei!!!rsssssss. Valeu mesmo!!!!

**Hantaro e Duá:** tivemos poucos momentos juntos e poucas historias para contar, mas  
foram bem legais!!! Valeu!!!

**Ge:** pelas aventuras noturnas em Mogi, que foram bem divertidas!!!! Valeu!!

**Guy:** que pouco estive presente conosco, mas os momentos que estive foram bem  
engraçadas!!!rsssss. valeu!!!

**André:** depois que vc começou com o Body se tornou mais ausente, mas fio engraçado  
no 1º ano do Interunesp....valeu!!!

**Cumprido:** não sei por que nos distanciamos após o 1º ano....apesar de você ser  
idiota, gosto de vc!!! Valeu!!

**Dedão:** uma pessoa ausente das atividades acadêmicas, porém muito presente nas  
atividades bohemias!!! Ow o Xendon!!!!rssssss

**Amália:** 3 anos comemorando o nosso aniversário juntos....foram inesquecíveis!!!  
Espero podermos continuar a comemorar por muitos anos ainda!!! Valeu gatinha!!!rsss

**Thaísa:** que viagem foi essa??rsssssss. Temos que repetir mais vezes!!!ehheeh. Valeu  
gatona!!!!

**Anne:** apesar de sua pequena estatura....a sua presença é imensa!!!! Contarei sempre contigo....pequenina!!!!

**Deborah:** Parabéns por ser a única de nossa sala a não ser corrompida pela filosofia da Unesp!!!rsssss

**Larissa:** ainda to aguardando a feijoada....rsss. Rola o ano q vem??? Continue sendo essa pessoa batalhadora e confiante que você é.

**Conna:** você é única....na sua maneira de ser!!! Não tivemos muitos momentos juntos....mas lembrarei de você pra sempre!!!

**Nyna:** continue trabalhando pra melhoria de nossos interesses acadêmicos!!!!

**Mari Cyd:** a única menina de nosso grupo de dança.....foi divertido!!!

**Mari Rosada:** sempre bem focada em seus objetivos!!! Valeu pelas conversas que tivemos!!!

**Pretty:** nunca estivemos em mesmo grupo de amigos, mas sinto que você será sempre uma pessoa que estará sorridente e simpática com todos!!! Continue assim!!!

**Razuk:** vou sempre me lembrar das nossas conversas no RU!!!!

**Geise (Tuka):** outra pessoa que pouco esteve presente nas aulas e presença confirmada nas baladas....nos vemos nas nights!!! Fui conhecer a sua cidade em circunstâncias não muito felizes!!!! Infelizmente!!!! Mas conte comigo quando precisar!!!

A toda a turma do **4º LEF:**

**Andrei (Meio kilo)** a todos os programas furados e que só me meteu em fria!!!  
Lega...legal!!!rsssssssss Valeu!!!

**André:** só vou dizer uma coisa.....só me ferrou!!!

**Julian:** Altista!!!

**Miúdo:** já está podendo respeitar um pouco mais os horários!!!rsss

**Jamal:** a minha fama de atrasado é devido a você....Obrigado!!!!

**Filipe:** não convivemos muito juntos...mas você é bacana!!!

**Isaac:** a gente se vê no Samuca!!!rsss

**TG:** fica muito chato quando bebe....mantenha distância ao beber!!!rsss

**Marol:** encontrei alguém que tem muito em comum comigo....e deve ser por isso que tanto nos identificamos!!!! Você estará sempre comigo, nas viagens, no trabalho, nos projetos, em tudo!!!! Valeu por tudo!!!

**Marina:** uma pessoa difícil de lhe dar.....mas que pudemos ter vários momentos juntos!!!! Valeu!!!!

**Luiza, Aline, Gabi, Paulinha, Ellen e Renata Pedroso:** pessoas que sempre encontrarei nas baladas e que serão sempre bem vindas para alegrar os nossos momentos bohemios.

**Paulona, Carol Guesi, Sofia e Liamara (Rep. Mafiosas):** este ano não freqüentei muito a casa de vocês....mas foi muito bom a época que jantávamos e brincávamos de “mafioso” na rep de vocês!!!! Vou sentir falta!!!!

**Nati:** desculpa os incômodos que o meu computador lhe proporcionou.....no entanto, devido a estes acontecimentos pudemos nos conhecer melhor!!!! E teve também o CTA em Monjolinho....que não posso esquecer!!!rsss

**Luciana (Xérox) e Jack:** não construímos historias engraçadas ou tristes, contudo, construímos uma amizade que levarei pra sempre comigo!!!

**Carol Flores:** uma agregada da rep. “mafiosas” como eu, sempre filando a bóia e bagunçando!!!

**Esther (Esthérica):** sempre nos encontrando no RU.....como nós conversamos!!!! Irei sentir falta disso!!!



**Renata Souza e Elisa:** não tivemos muito tempo para nos conhecermos melhor....mas que desejo a vocês toda a sorte do mundo!!!!

**Marília:** difícil de definir...pois sempre estivemos presente num mesmo estabelecimento, mas pouco nos entretivemos juntos!!! Mesmo assim, vejo que você é uma pessoa simpática e alegre...continue assim!!!

### **Ao Laboratório NAFES:**

**Ao meu orientador, Eduardo Kokubun:** que teve a paciência de me suportar por 4 anos e orientar em minha conclusão de curso!!!

**Em especial a Priscila:** que me auxiliou muito no meu TCC. Obrigado mesmo!!!!

**Marcos Queiroga:** meu co-orientador...Obrigado por me orientar mesmo quando você também estava muito ocupado com sua tese!!!! Obrigada!!!

**Ricardo:** que esteve junto nos arrolamentos...deu trabalho hein?!!!rsss

**Camila:** que nos deu trabalho nos arrolamentos, mas que me apoiou muito nas avaliações dos postos. E não posso deixar de lembrar aqui os momentos que estivemos juntos nas baladas!!!

**Clarice:** pela ajuda que nos deu nas avaliações sanguíneas!!!

**Grace:** sinto que ainda não a conheço tão bem.....mas que não nos faltará momentos para isso!!!

**Américo:** meu tutor e colega de laboratório, foram engraçados os momentos de balada e da viagem!!!! Este não perde tempo!!!rsss

**Obrigado a todos!**

**“Somos o que fazemos, mas somos, principalmente, o que fazemos para mudar o que somos.”**

**Eduardo Galeano**

# SUMÁRIO

|                                                                                | <b>Página</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                                                     | <b>10</b>     |
| <b>2. OBJETIVOS</b> .....                                                      | <b>13</b>     |
| <b>3. JUSTIFICATIVA</b> .....                                                  | <b>14</b>     |
| <b>4. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                                          | <b>15</b>     |
| 4.1. Pressão arterial.....                                                     | .15           |
| 4.2. Mecanismos de regulação da pressão arterial.....                          | .15           |
| 4.3. Hipertensão.....                                                          | 18            |
| 4.4. Atividade física e hipertensão arterial.....                              | 19            |
| 4.5. Prevalência da Hipertensão.....                                           | 20            |
| 4.6. Programa Saúde Ativa Rio Claro.....                                       | 22            |
| 4.7. Mecanismos da Hipotensão Pós- Exercício.....                              | 24            |
| <b>5. METODOLOGIA</b> .....                                                    | <b>26</b>     |
| 5.1. Amostra.....                                                              | 26            |
| 5.2. Programa de atividade física e verificação da pressão arterial (PA) ..... | 27            |
| 5.3. Análise estatística.....                                                  | 29            |
| <b>6. RESULTADOS</b> .....                                                     | <b>30</b>     |
| <b>7. DISCUSSÃO</b> .....                                                      | <b>34</b>     |
| <b>8. CONCLUSÃO</b> .....                                                      | <b>37</b>     |
| <b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                                     | <b>38</b>     |
| <b>10. APÊNDICE</b> .....                                                      | <b>46</b>     |
| <b>11. ANEXO</b> .....                                                         | <b>47</b>     |

## 1. Introdução

Algumas doenças crônicas degenerativas não-transmissíveis têm sido as maiores causas de mortalidade e morbidade precoce causadas por doenças cardiovasculares no mundo. Entre essas doenças que têm sido destacado como um dos principais fatores de risco está a hipertensão arterial sistêmica (HAS), que é “uma doença multifuncional, caracterizada por níveis elevados da pressão no interior das paredes dos vasos sanguíneos, associados às alterações metabólicas e hormonais e a fenômenos tróficos” (AMADO; ARRUDA, 2004, p.96).

Estudos epidemiológicos indicam que níveis elevados de pressão arterial (PA) aumentam o risco de doença vascular cerebral, doenças coronarianas, insuficiência cardíaca congestiva e insuficiência renal crônica (da Conceição, et al., 2006).

Segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão (2009), as doenças cardiovasculares são responsáveis pelo maior número de óbitos no Brasil, seguido por mortes por câncer e causas externas (como violência). A pressão alta é responsável por 40% dos infartos, 80% dos acidentes vasculares cerebrais (AVC) e 25% dos casos de insuficiência renal terminal.

Em idosos a incidência da hipertensão arterial acaba sendo maior por conta do processo natural do envelhecimento, que o corpo humano se torna menos eficiente. Com o decorrer da idade, há redução da complacência dos grandes vasos, enrijecimento das artérias, e diminuição da elasticidade entre outros aspectos fisiopatológicos, que comprometem uma boa função cardíaca (AMADO; ARRUDA, 2004, p. 96).

Muitos estudos têm demonstrado que existe uma relação direta entre a prática regular de exercício físico sobre o efeito hipotensor em indivíduos normotensos e hipertensos. A adoção de um estilo de vida mais ativo tem sido muito recomendada por profissionais da saúde para a prevenção e tratamento da pressão arterial, além de ser um método não-farmacológico que trás inúmeros benefícios na qualidade de vida

desses indivíduos. Pesquisas mostram que a prática regular de exercício físico é um fator relevante para a prevenção e tratamento de pacientes hipertensos, já que o exercício físico contribui para a diminuição dos valores pressóricos de repouso em indivíduos hipertensos.

No geral, aceita-se que a atividade física e o exercício reduzem a PA, porém são ainda insuficientes os estudos que avaliaram a efetividade de um programa específico que oriente e estimule indivíduos hipertensos a realizarem atividade física, ou em diferentes populações, ou com protocolos de exercício diferentes. No entanto, parece ser consensual que o exercício aeróbio é o tipo de exercício mais eficaz para diminuir os valores de PA em comparação aos exercícios resistidos, utilizados para o desenvolvimento da resistência muscular, são também recomendados, embora a sua eficácia na redução da PA seja menor do que a obtida pelo exercício aeróbio generalizado (PESCATELLO et al., 2004) e, por isso, devem ser usados como complemento do mesmo (WALLACE, 2003; FAGARD, 2006).

A hipotensão pós-exercício (HPE) é um fenômeno agudo que verifica uma diminuição dos valores da PA de repouso, num período de tempo após (minutos/ horas) à realização de uma sessão de exercício. A HPE parece ocorrer em indivíduos de gênero e idades diferentes, em normotensos e hipertensos, independentemente da intensidade, duração, modo de exercício e da quantidade de massa muscular ativa. Todavia, os resultados de alguns estudos sugerem que a magnitude e duração da HPE parecem ser dependentes da intensidade e duração da sessão de exercício. Outros autores referem ainda que, apesar de se poder detectar o efeito de HPE em indivíduos normotensos, este é muito menos freqüente e de menor magnitude, em comparação com o que se registra nos indivíduos hipertensos (BERMUDES et al., 2004; FORJAZ et al., 2000).

Apesar de parecer haver evidências de que a HPE também ocorre nos sujeitos idosos, este fenômeno parece ocorrer apenas nos indivíduos hipertensos, quer na PA medida em repouso e em condições de laboratório (HAGBERG, 1987), quer na Pressão Arterial Ambulatorial (TAYLOR-TOLBERT et al., 2000; BRANDÃO et al., 2002). Porém, sendo o número de estudos já realizados relativamente escasso, outros mais são necessários para confirmar o potencial efeito agudo do exercício aeróbio na PA de

indivíduos idosos, especialmente nos sujeitos normotensos (PESCATELLO et al., 2004; Kelley e Sharpe, 2001).

Sabendo dos riscos, torna-se necessário o aperfeiçoamento de novas formas de intervenção para o tratamento da HA. Para tanto o laboratório, Núcleo de Atividade Física Esporte e Saúde (NAFES), da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro do Departamento de Educação Física criou um projeto de extensão “Atividade Física para Hipertensos, Diabéticos e Obesos”. Este projeto está a mais de 8 anos atuando nas Unidades Básica de Saúde (UBS) e Postos de Saúde (PSF) da Família do Município de Rio Claro. Os participantes são usuários de Unidades do Sistema Público de Saúde com autorização médica para realizar atividade física. As atividades são de intensidade leve a moderada que tem recebido grande aceitação por parte de seus usuários, tendo apresentado tempo médio de aderência de 21 meses (COSTA, BOTCHER & KOKUBUN, 2009).

Portanto, o objetivo deste estudo tem por finalidade verificar se uma sessão de exercício aeróbio é capaz de provocar o efeito hipotensor em indivíduos normo e hipertensos participantes de um programa de atividade física, onde há uma prevalência maior de pessoas acima de 40 anos.

## **2. Objetivos**

### **2.1 - Objetivo Geral**

Verificar o efeito hipotensor de uma sessão de exercício aeróbio em participantes de um programa de atividade física em Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Programas da Saúde da Família (PSF) do município de Rio Claro.

### **2.2 - Objetivos específicos**

Comparar os valores de PAS no momento pré-exercício com as medidas imediatamente após, 30 minutos, 4 horas e 8 horas após a sessão de exercícios.

Comparar os valores de PAD no momento pré-exercício com as medidas imediatamente após, 30 minutos, 4 horas e 8 horas após a sessão de exercícios.

Comparar os valores de PAS e PAD entre hipertensos e normotensos no momento pré-exercício com as medidas imediatamente após, 30 minutos, 4 horas e 8 horas após a sessão de exercícios.

### **3. JUSTIFICATIVA**

Este estudo se justifica, pois é consenso na literatura que a atividade física de característica aeróbia vem sendo recomendada por profissionais da saúde como meio de tratamento não-farmacológico da hipertensão. Porém, são poucos os estudos científicos que vêm demonstrando que os exercícios aeróbios realizados em programas de atividade física são efetivos para a prevenção e tratamento não-farmacológico da doença, já que os dados mostram que são capazes de provocar o efeito hipotensivo, diminuindo os valores pressóricos de repouso, tanto para grupos normotensos, mas principalmente para grupos hipertensos, trazendo benefícios para a qualidade de vida dessas pessoas.



## **4. Revisão de Literatura**

### **4.1 Pressão Arterial**

Segundo GUYTON (1984), a pressão arterial pode ser entendida como o produto do débito cardíaco e da resistência periférica total. A resistência periférica total é a resistência total de todos os vasos da circulação, desde a origem da aorta até as veias que se ligam no átrio direito.

O débito cardíaco é usualmente determinado pela quantidade em litros de sangue por minuto bombeado pelo coração. Uma pessoa em repouso tem em média um débito cardíaco de 5 L/min; entretanto, esta mesma pessoa realizando uma atividade física moderada pode aumentar esse valor de 5 a 6 vezes em média, quando esta não é uma atleta.

Entretanto, a pressão arterial pode se alterar por diversos motivos; tanto aqueles relacionados a situações que ocorrem no cotidiano, como o simples levantar-se da cama ou de uma cadeira, quando àqueles relacionados a um estilo de vida não favorável à saúde, como a não moderação no consumo de certos alimentos e sedentarismo.

### **4.2 Mecanismos de Regulação da Pressão Arterial**

Existem vários mecanismos de regulação da pressão arterial. A regulação pode ser feita a curto prazo, através de mecanismos de ação rápida como os mecanismo nervosos e os mecanismo hormonais; e também através do mecanismo de regulação a longo prazo realizado pelo sistema rim-líquido-corporal.

Segundo GUYTON (1984), a regulação da pressão arterial realizada pelo mecanismo neural pode ser feita por reflexo barorreceptor. Nas paredes das grandes artérias do sistema circulatório existem barorreceptores que responderem as modificações que nelas ocorrem; quando estimulados, os barorreceptores transmitem

sinais ao sistema nervoso autônomo (SNA) de onde outros sinais são enviados para a circulação, com o propósito de normalização da pressão. Estes barorreceptores são estimulados apenas por pressões que variam entre 60 mmHg até 180 a 200mmHg e seus impulsos causam vasodilatação ou vasoconstrição do sistema circulatório periférico e diminuição ou elevação na frequência cardíaca e força de contração.

Como anteriormente citado, este tipo de regulação só é eficaz a curto prazo, em situações rápidas do cotidiano. Em se tratando de regulação a longo prazo, este mecanismo perde sua função pelo fato dos barorreceptores estarem sujeitos a adaptações. Por exemplo, quando uma elevação na pressão arterial ocorre, os barorreceptores se distendem e enviam numerosos sinais ao sistema nervoso. Nos próximos segundos, a frequência de envio de sinais pelo barorreceptores diminui consideravelmente; após três dias, aproximadamente, a frequência dos sinais terá retornado ao normal, mesmo que a pressão não tenha sofrido alterações depois de sua elevação. Por isso, a regulação prolongada da pressão arterial deve ser feita por outros mecanismos que serão apresentados adiante.

Um outro mecanismo neural de regulação rápida da pressão arterial é a resposta isquêmico do SNA. Este mecanismo age com rapidez e com extrema eficácia para impedir a diminuição adicional da pressão artéria sempre que o fluxo sanguíneo para o cérebro diminuir perigosamente, próximo ao nível letal. Ou seja, ela ocorre quando a pressão cai abaixo de 50 mmHg e chega a sua estimulação máxima com pressões entre 15 e 20 mmHg (GUYTON, 1984).

Pelo processo hormonal, existem duas formas de controle rápido da pressão artéria: a) mecanismo vasoconstritor noradrenalina-adrenalina e b) mecanismo vasoconstritor renina-angiotensina. Regularmente, no primeiro, os reflexos que regulam a pressão arterial por excitação do sistema nervoso simpático estimulam a secreção dos hormônios adrenalina e noradrenalina pela medula supra-renal que, por sua vez, excitam o coração e promovem a vasoconstrição da maioria dos vasos sanguíneos e vias. No segundo citado, a regulação é realizada quando a pressão arterial cai a níveis muito baixos e as células justaglomerulares, localizadas nos rins, secretam renina no sangue; essa substância passa por alguns processos contribuindo para a formação da

angiotensina II, que também é um hormônio que atua no processo de vasoconstrição, e assim, elevando o nível de pressão arterial.

No que diz respeito à regulação da pressão arterial a longo prazo, podemos encontrar o mecanismo do sistema rim-líquido corporal. Este sistema possui outros mecanismos que são chamados acessórios para uma maior eficácia no controle da pressão.

Desde os primeiros estudos sobre os rins, tornou-se imediatamente evidente que a elevação da pressão arterial aumenta muito a intensidade com que os rins excretam água e sal, efeitos chamados de diurese por pressão e natriurese por pressão. Em outras palavras, um aumento na pressão causa perda acentuada do volume de líquido extracelular pelo corpo, o que diminui o volume sanguíneo e, portanto, também a pressão arterial. Da mesma forma, quando a pressão arterial diminui muito, os rins retêm líquidos aumentando o volume sanguíneo e o conseqüentemente a pressão ao nível normal. (GUYTON, 1984)

Além desse mecanismo acessório de controle da pressão, existem outros fatores que aumentam a eficácia do sistema renal-líquido corpóreo: sistema renina-angiotensina; sistema da aldosterona e sistema nervoso. Da mesma forma que o mecanismo anterior, estes mecanismos também aumentam o débito urinário de água e sal quando a pressão arterial se eleva; esta elevação causa diminuição na secreção de renina pelos rins, diminuição na secreção da aldosterona pelo córtex supra-renal e diminuição dos sinais simpáticos para os rins. Visto que cada um desses fatores, normalmente, diminui o débito urinário de sal e de água, as diminuições de todos eles permitem débito muito aumentado. (GUYTON, 1984)

Em termos de regulação a longo prazo, como também a curto prazo como explicado anteriormente, o sistema renina-angiotensina tem um papel muito importante. Além da vasoconstrição causada pela angiotensina, esta substância ainda promove o aumento da secreção da aldosterona pelo córtex supra-renal. A aldosterona causa

retenção pelos rins de sal e água, contribuindo assim para o aumento do volume do líquido extracelular, do volume sanguíneo, do débito cardíaco e da pressão arterial.

### **4.3 Hipertensão**

A hipertensão é entendida como a pressão arterial elevada e comumente denominada de “pressão alta”, onde esta aparece em pessoas normais de meia-idade ou na velhice. O aparecimento precoce da hipertensão pode ocorrer por vários fatores como: distúrbios nervosos, causando uma hipertensão temporária ou permanente dependendo da situação: ingestão excessiva de alimentos que contenham muita água e sal; ou ainda, pela ingestão acentuada de gordura na alimentação diária da pessoa; esta última relacionada com o sedentarismo pode causar grandes danos à saúde com acidentes vasculares cerebrais (AVC).

Em se tratando da hipertensão causada por distúrbios nervosos, essa ocorre por estimulação do sistema simpático durante algumas horas sobre os vasos sanguíneos causando um aumento da resistência vascular. Pode ser temporária se os estímulos simpáticos permanecerem atuando apenas por poucas horas; entretanto, se essa estimulação continuar atuando por alguns dias, a hipertensão pode tornar-se permanente até que os sinais simpáticos cessem.

A hipertensão também pode ocorrer quando o consumo de água e sal extrapolam os limites aceitáveis no organismo. Em decorrência deste fato, o volume sanguíneo tende a aumentar consideravelmente a tal ponto que os rins não consigam secretar quantidade necessária de água e sal, resultando inicialmente num aumento do volume sanguíneo, do débito cardíaco e conseqüentemente da pressão arterial.

Como o fluxo sanguíneo é muito maior que o necessário para suprir as necessidades tissulares, os vasos dos tecidos se contraem causando um aumento da resistência periférica. Assim, o efeito do aumento na resistência periférica total não é de causar a pressão arterial aumentada, mas fazer o débito cardíaco voltar a valores próximos dos normais depois da hipertensão ter ocorrido. (GUYTON, 1984)

#### **4.4 Atividade Física e Hipertensão**

Redução de peso, restrição de sal, moderação no consumo de álcool e aumentos da atividade física são meios aceitáveis de estilo de vida para o tratamento do hipertenso. O exercício dinâmico adequado contribui para o controle da pressão sanguínea (FAGARD, 2001).

Dentre as condutas não-medicamentosas, a prática regular de atividade física vem sendo recomendada por profissionais da saúde como uma maneira efetiva de no controle dos níveis de pressão arterial em pacientes hipertensos de graus leve e moderada, inclusive daqueles que se encontram em vigência da terapêutica farmacológica.

Segundo FAGARD (2001) em um estudo realizado visando identificar as respostas da pressão sanguínea em função do treinamento físico dinâmico chegou-se à conclusão de que treinamentos de 3 a 5 vezes por semana durante 30 à 60 minutos por sessão, reduz a pressão sanguínea, particularmente em hipertensos. Ainda, enfatiza que há algumas evidências de que se exercitando sete vezes por semana pode ser ligeiramente mais efetivo que três vezes por semana. Os treinamentos com exercícios de intensidade moderada, (40 à 50% performance de exercício máximo), não parece ser menos efetivo que os treinamentos com exercícios de alta intensidade (70%).

Entretanto, a intensidade destes exercícios dinâmicos de forma a buscar uma maior hipotensão pós-exercício ainda é um fato de muitos debates.

O aumento moderado na pressão arterial sanguínea que ocorre durante o exercício dinâmico é rapidamente revertido depois de retirar as contrações rítmicas dos músculos esqueléticos. Estudos anteriores utilizando uma grande massa muscular têm mostrado que durante a transição do exercício para o repouso, a pressão sanguínea pode realmente descer para níveis abaixo dos valores normais de repouso. Para ambos, normotensos e hipertensos, hipotensão após exercícios tem predominantemente sido associado com a redução sistemática da resistência vascular (RAINE, 2001; WILMORE, 2001). Os vasos sanguíneos dos músculos esqueléticos

exercitados ficam claramente dilatados uma vez que a atividade física termina e a hiperemia nesta região tende ser prolongada. Cots et al. (apud RAINE, 2001) hipotetizaram que um sinal metabólico é responsável para a continuada vasodilatação nos músculos esquelético depois dos exercícios.

Segundo RAINE (2001), outro mecanismo possível sustentado a redução da resistência vascular do músculo esquelético depois do exercício, inclui numa redução na atividade nervosa simpática muscular e o enfraquecimento do envio vascular para estimulação simpática no membro exercitado.

Fatores ambientais representam uma função significativa no crescimento da hipertensão. Elevado consumo de sódio e álcool, obesidade, fumo, baixa variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e em muitos estudos elevada atividade plasmática de renina são associados com o aumento do risco dos eventos cardiovasculares (VIRTANEN et. al., 2003).

Hipertensão arterial está associada com o aumento da atividade simpática, diminuição da sensibilidade dos barorreceptores e diminuição do tônus vagal o qual conduz ao enfraquecimento da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). De acordo com PAGANI et. al. e GRASSI et. al, o treinamento físico em hipertensos afeta o balanço simpato-vagal no sistema cardiovascular em favor do componente parassimpático (BRYNIARSKI et al., 1997).

A variabilidade na pressão sanguínea é meio difícil de definir. As frequências muito baixas (< 0,04Hz) parecem ser modificadas por tônus vascular, fatores endoteliais, e influências de termorregulação. O pico de baixa frequência (0,07 – 0,15Hz) parece corresponder com a atividade simpática e representa a marca do tônus vasomotor (PORTIER et al., 2001).

#### **4.5 Prevalência da Hipertensão**

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), no mundo há 600 milhões de hipertensos.

Em 2001, após a Campanha Nacional de Detecção de Hipertensão, que aferiu os níveis de pressão arterial de um grande contingente populacional (11 milhões de exames), o Ministério da Saúde estimava que a incidência da doença era em torno de 35% na população brasileira, dado que também é considerado pela Sociedade Brasileira de Hipertensão.

Dados de 2002, do próprio Ministério, apontavam para a incidência de hipertensão em 6 a 8 % das crianças, 20% dos adultos e 65% dos idosos. São dados muito diferentes dos encontrados no levantamento, que sequer avaliou o público infanto-juvenil, alvo da campanha anual do Dia Nacional de Combate à Hipertensão (26 de abril), realizada pela Sociedade Brasileira de Hipertensão.

Esses dados demonstram que só no Brasil pode haver mais que 35% da população com hipertensão e que até 2025, o número de hipertensos nos países em desenvolvimento, como o Brasil, deverá crescer 80%, segundo estudo conjunto da Escola de Economia de Londres, do Instituto Karolinska (Suécia) e da Universidade do Estado de Nova York.

Segundo a Vigitel (2008), no Brasil estima-se que 23,1% da população com idade de 18 anos ou mais auto-referiu ser portadora de hipertensão arterial, o que representa cerca de 30 milhões de pessoas já portadoras.

É importante assinalar o alto percentual na população mais velha; dos 55 aos 64 anos, 51,6% e com 65 anos e mais, 60,6% da população refere ser hipertensa. Assim, podemos afirmar que a Hipertensão Arterial é o agravo à saúde mais freqüente na população nessa faixa de idade o que reforça a necessidade de atenção especial a esse grupo notadamente pelo fenômeno demográfico de envelhecimento da população brasileira (VIGITEL 2008).

Outro dado importante da Vigitel (2008) é o fato da doença auto referida ser maior nas mulheres – 66,4%, do que nos homens – 51,46%. Isso pode demonstrar o cuidado maior com a saúde da população feminina. Os homens sempre apresentam piores indicadores de acesso a serviços de saúde no SUS.

No Brasil, existem atualmente 17 milhões de hipertensos, lembra o cardiologista Hélio Castello, chefe do serviço de hemodinâmica do Hospital Bandeirantes, de São Paulo.

A hipertensão é o principal desafio da saúde pública brasileira. Para se ter idéia do tamanho do problema, a hipertensão explica 25% dos casos de diálise por insuficiência renal crônica terminal, 80% dos acidentes vasculares cerebrais (derrame) e 60% dos infartos do miocárdio. Essas doenças são as principais causas de morte no país – são quase 300 mil óbitos por ano.

As complicações, quando não levam à morte, prejudicam a qualidade de vida do paciente e oneram o Estado. Dados do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) demonstram que 40% das aposentadorias precoces decorrem de derrames e infartos. As doenças cardiovasculares foram responsáveis por 1,18 milhões de internações no Sistema Único de Saúde em 2005, a um custo aproximado de 1,3 bilhões de reais.

#### **4.6 Programa Saúde Ativa Rio Claro**

O Núcleo de Atividade Física, Esporte e Saúde (NAFES) vinculado ao departamento de Educação Física da UNESP, em parceria com a Fundação Municipal de Saúde de Rio Claro oferecem o Programa de Atividade Física para Diabéticos e Hipertensos (Saúde Ativa Rio Claro), gratuitamente, nas Unidades Básicas de Saúde e Unidades da Saúde da Família de Rio Claro.

O objetivo do programa é promover atividades físicas orientadas nas Unidades de Saúde do município em prol do estilo de vida ativo, auxiliando na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis e na melhora da qualidade de vida.

O programa atende, aproximadamente, 400 usuários das Unidades de Saúde, que realizam atividades físicas planejadas e orientadas mediante as avaliações que são realizadas, e é desenvolvido pelos estagiários do curso de Educação Física e alunos da pós-graduação em Ciências da Motricidade, orientados pelo ProfDr. Eduardo Kokubun e Profa. Dra. Eliete Luciano. Os alunos realizam o programa de atividades duas vezes por semana e são avaliados regularmente quanto aos níveis físicos (massa corporal, estatura, dobras cutâneas e circunferência), funcionais (coordenação, flexibilidade, resistência aeróbia, força e agilidade), pressão arterial e exames bioquímicos (glicemia, colesterol, HDL-colesterol, LDL-colesterol e Triglicérides). Os resultados obtidos até o



momento têm mostrado melhora na aptidão física e na qualidade de vida dos praticantes.

As atividades são planejadas de acordo com as avaliações semestrais que são realizadas e com base nos princípios do treinamento físico e são divididos em exercícios cardiorrespiratórios (caminhadas e atividades lúdicas) e exercícios neuromotores (força, agilidade, equilíbrio, flexibilidade e coordenação). Como se trata de uma população carente, os materiais usualmente utilizados em academias para a prática de atividades física são substituídos por materiais alternativos, como garrafas pet com água, toalhas, jornais, bexigas, etc. Além da intervenção direta sobre o praticante, este modelo de intervenção atua também no fornecimento de informações acerca dos benefícios da atividade física para a saúde, como para o incentivo de mudanças de comportamento que levem o indivíduo a prática de atividade física regular, já que a prática regular de atividade física é um fator relevante para a prevenção e tratamento de pacientes hipertensos, contribuindo para a diminuição dos valores pressóricos de repouso.

Este projeto também tem realizado a cada semestre um grande encontro de todos os alunos das Unidades de Saúde do Município de Rio Claro, reunindo-os para orientá-los em relação à importância de se realizar atividade física regularmente e o impacto que o mesmo tem sobre as doenças-crônicas degenerativas por meio de palestras e atividades recreativas.

O projeto apresenta uma aderência de 50% dos participantes por mais de 6 meses (COSTA, 2007), sendo que na literatura a média de permanência não ultrapassa os 6 meses (PITANGA , 2001; ROBINSON & ROGERS , 1994). Uma possível explicação para essa alta aderência é devido à individualidade, o caráter lúdico, o estímulo às atividades de integração social, o fácil acesso ao projeto (local e participação), atividade gratuita.

Dessa forma, o programa tem sido importante meio de intervenção e modificação no estilo de vida, contribuindo para a melhora da qualidade de vida dos alunos.

#### **4.7 Mecanismos da Hipotensão Pós-Exercício**

O mecanismo exato da HPE ainda é desconhecido, mas é provavelmente uma interação de vários fatores. A PA é determinada pelo débito cardíaco e pelas resistências vasculares periféricas. A HPE pode ser vista como um estado hemodinâmico de transição entre o estado de exercício dinâmico, envolvendo grandes massas musculares, e o estado de repouso. O exercício aeróbio dinâmico afeta, profundamente, o sistema cardiovascular. As resistências vasculares periféricas são reduzidas durante o exercício devido a uma vasodilatação predominante nos músculos exercitados. O débito cardíaco aumenta e tem, como resultado, um ligeiro aumento da PAD e um acréscimo mais pronunciado da PAS. Quando o exercício cessa, o débito cardíaco diminui rapidamente, enquanto as resistências vasculares periféricas recuperam lentamente. Este desequilíbrio nas duas determinantes da PA resulta numa PA menor do que antes do exercício. A HPE parece, assim, ocorrer devido à diminuição das resistências vasculares periféricas, provocada por uma vasodilatação predominante nos músculos exercitados, e não tanto às alterações do débito cardíaco. A vasodilatação parece estar associada a duas alterações na regulação vascular simpática: a componente vascular e a componente neural. A componente neural associada à vasodilatação resulta da diminuição do fluxo da atividade do nervo simpático na rede vascular do músculo-esquelético. Em condições de repouso, a atividade nervosa simpática no músculo está sob forte regulação dos barorreflexos arteriais. Durante o exercício, os barorreflexos são ajustados para um nível superior e a atividade simpática é aumentada. Após o exercício, estes reflexos são reajustados para baixas pressões e o fluxo simpático do sistema nervoso central torna-se mais baixo do que os valores anteriores ao exercício. A componente vascular refere-se à atenuação da resposta vascular à vasoconstrição simpática, assim como a influência potencial das substâncias vasodilatadoras locais e circulantes. Para além da redução do fluxo simpático, a sensibilidade vascular à estimulação dos receptores  $\alpha$ -adrenérgicos é comprometida de tal forma que a resistência vascular é reduzida para um determinado nível de atividade nervosa após o exercício. Vários fatores associados ao exercício, como o aumento do fluxo sanguíneo e das concentrações de catecolaminas, estimulam a libertação de óxido nítrico, de prostaglandinas, de adenosina e de adenosina trifosfato

a partir do endotélio vascular. Estas substâncias atenuam a resposta vasoconstritora à estimulação dos receptores  $\alpha$ -adrenérgicos e facilitam a vasodilatação. No entanto, em idosos hipertensos, a HPE poderá ocorrer devido a outros mecanismos. *Hagberg et al.* observaram uma redução do débito cardíaco devido a uma diminuição do volume sistólico, após uma sessão aguda de exercício aeróbio, e um aumento das resistências vasculares periféricas, em indivíduos idosos hipertensos. Os autores sugerem que outros mecanismos, como o retorno venoso e a contractilidade do miocárdio, poderão estar envolvidos na HPE. *Brandão et al.* observaram, também, uma diminuição do débito cardíaco devido a uma redução do volume sistólico e a uma diminuição do volume diastólico final, após uma sessão aguda de exercício aeróbio em idosos com hipertensão. A resposta da PA após exercício pode, também, estar associada a determinismos genéticos. Mais investigações são necessárias para determinar os mecanismos responsáveis pela HPE, quer em indivíduos adultos, quer em indivíduos idosos. É importante perceber o fenômeno da HPE para tentar explicar a diminuição da PA, induzida pelo exercício crônico. Uma sessão de exercício isolado produz uma resposta cardiovascular e metabólica aguda. A repetição freqüente destas sessões isoladas produz uma adaptação persistente, referida como adaptação crônica ao exercício. As adaptações observadas em resposta ao exercício regular poderão resultar do efeito cumulativo dos efeitos agudos sucessivos ao longo dos programas de exercício. No entanto, esta premissa não parece estar ainda suficientemente estudada.

## 5. Metodologia

### 5.1 - Amostra:

O programa de AF nos postos de saúde atende todas as UBS e PSF do município, das quais 3 foram selecionadas para compor a pesquisa. De cada UBS e PSF escolhido, com aproximadamente 25 alunos, foram selecionados 10 voluntários de cada posto, totalizando 30 participantes. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro, com o número de protocolo 2233, sendo que as informações referentes ao estudo serão dadas aos sujeitos da pesquisa, bem como um termo de consentimento livre e esclarecido foi preenchido e assinado pelos participantes, conforme determina a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Participaram do estudo 30 indivíduos, de ambos os sexos, dos quais 15 são normotensos e 15 hipertensos, com a faixa etária variando entre 34 anos a 67 anos, todos participantes do projeto.

**Tabela 1. Características biométricas dos participantes do estudo, média e desvio padrão (DP)**

|                    | <b>Idade (anos)</b> | <b>Peso (kg)</b> | <b>Estatutura (m)</b> | <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|--------------------|---------------------|------------------|-----------------------|-------------------------------|
| <b>Hipertensos</b> | 52,5 ± 9,4          | 67,8 ± 9,3       | 1,6 ± 0,1             | 27,5 ± 4,2                    |
| <b>Normotensos</b> | 57,0 ± 9,7          | 69,9 ± 11,9      | 1,6 ± 0,1             | 28,8 ± 4,6                    |
| <b>Geral</b>       | 56,2 ± 10,7         | 69,6 ± 11,6      | 1,6 ± 0,1             | 28,6 ± 4,4                    |

IMC = Índice de Massa Corporal.

Todos os sujeitos da pesquisa possuíam experiências com atividades desenvolvidas pelo projeto. Foram considerados como critérios de exclusão o uso de substâncias que poderiam interferir nas respostas cardiovasculares, como consumo de álcool ou de cafeína no dia da atividade programada, comprometimentos

osteomioarticulares que comprometam a execução dos exercícios e atividade pré-exercício que demande muito gasto energético.

## 5.2 - Programa de atividade física e verificação da pressão arterial (PA)

A sessão de exercícios contou com 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de caminhada de intensidade baixa e 10 de alongamento.

### Quadro 1 – Ilustração do Cronograma da Sessão de Exercício.

|   |                                                |
|---|------------------------------------------------|
| 1 | Medida de PA pré-exercício                     |
| 2 | Aquecimento ( $\pm 10$ minutos)                |
| 3 | Caminhada (parte principal $\pm 40$ minutos)   |
| 4 | Medida de PA (imediatamente após exercício)    |
| 5 | Alongamento ( $\pm 10$ minutos após exercício) |
| 6 | Medida de PA (30 minutos após exercício)       |
| 7 | Medida de PA (4 horas após exercício)          |
| 8 | Medida de PA (8 horas após exercício)          |

Todos os participantes escolhidos receberam instrução e treinamento durante duas semanas consecutivas para aprenderem a usar corretamente o aparelho de pressão digital de pulso. Durante esse período todos os sujeitos foram instruídos de como proceder durante as aferições da pressão em suas casas. Foi passado para que permanecessem pelo menos 15 minutos em repouso absoluto em suas casas antes de cada medição, sentados em uma cadeira com pé totalmente apoiado no chão e com o

braço esquerdo em uma mesa com a palma da mão para cima, com o aparelho na mesma altura do coração, conforme está descrito no manual do aparelho utilizado para a coleta.

O método adotado para evidenciar a intensidade da atividade física foi a frequência cardíaca de reserva ( $FC_{\text{reserva}}$ ), um dos métodos mais comuns e utilizados devido ao baixo custo e fácil mensuração. A Frequência Cardíaca Máxima foi calculada através da fórmula de Karvonen, Kental, Mustala (1957). A FC de repouso ( $FC_{\text{repouso}}$ ) foi obtido através da aferição realizada antes do pré-exercício.

$$FC_{\text{máx}} = 220 - \text{idade}$$

$$FC_{\text{reserva}} = FC_{\text{máx}} \text{ estimada} - FC_{\text{repouso}}$$

$$FC_{\text{treino}} = (FC_{\text{reserva}} \times \text{Intensidade treino}) + FC_{\text{repouso}}$$

Sabendo disto, os participantes realizaram uma caminhada, no qual foram orientados a realizar a atividade proposta em uma intensidade que os mesmos não sentissem nenhum desconforto. A caminhada teve duração de 40 minutos e a intensidade observada foi de 20% a 30% da frequência cardíaca (FC) de reserva e monitorados individualmente mediante uso do monitores de FC (Polar FS1) durante a sessão, controlando a intensidade do exercício. Por se tratar de um estudo que verificará respostas agudas do exercício, a aferição será feita em apenas uma sessão.

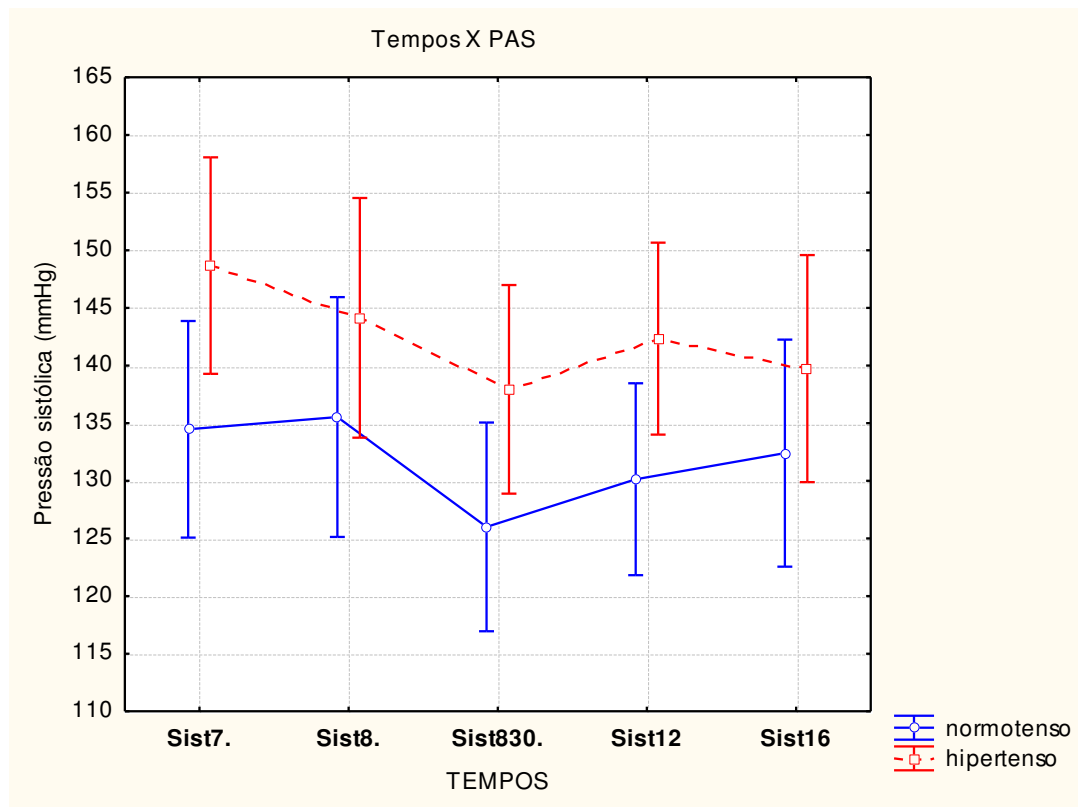
Os participantes aferiram a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) na pré-sessão (momento 7:00), logo após a sessão (momento 8:00), 30 minutos (momento 8:30), 4 horas (momento 12:00) e 8 horas (momento 16:00) após a sessão de exercício aeróbio por meio de aparelhos digitais (Fuzzy LOGIC, Model 3001, BioLand), com o participante sentado em uma cadeira com apoio, devidamente descansado e em repouso absoluto. Escolheu-se estes tempos porque vários estudos que focam a aplicação de exercícios aeróbios visando diminuir a pressão arterial, utilizaram diferentes tempos de aferição da pressão arterial pós-exercício.

### **5.3 - Análise estatística**

Os dados foram analisados por meio do ANOVA para análises repetidas, através do programa Statistic 7.0 e foi adotado uma significância de  $p < 0,05$ .

## 6. Resultados

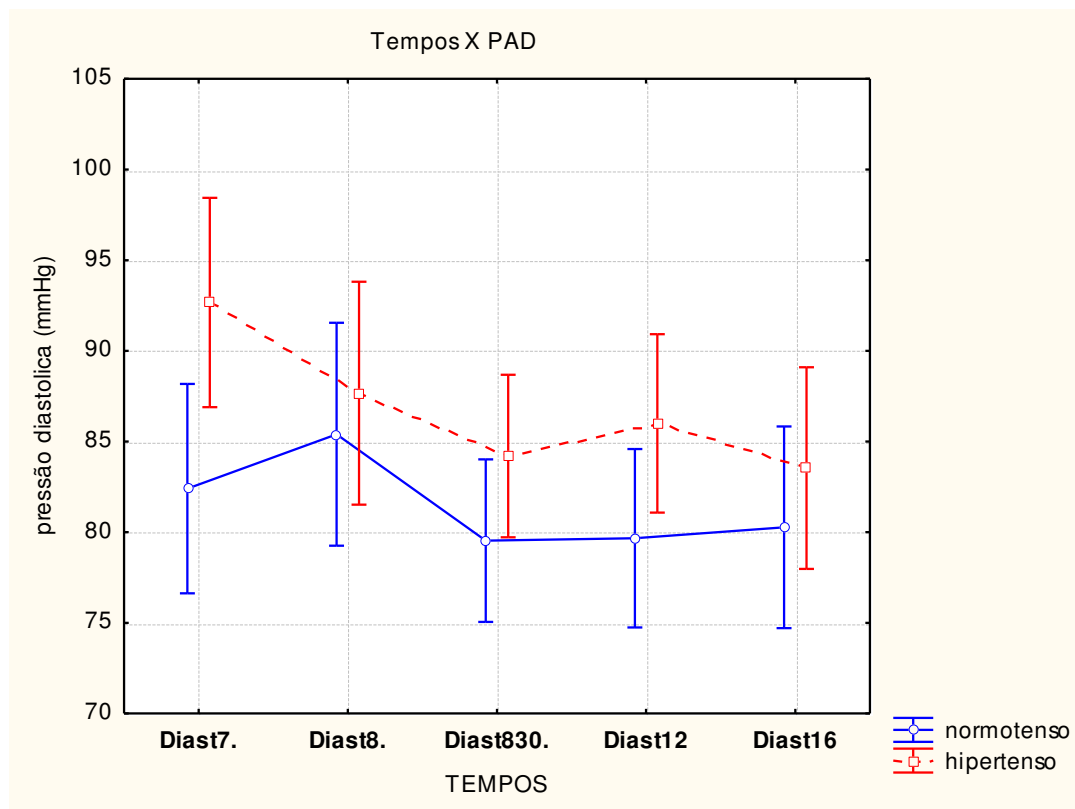
A análise estatística revelou que a Pressão Arterial Sistólica (PAS) foi significativamente diferente entre os momentos 7:00 ( $p=0,0006$ ) e 8:00h ( $p=0,004$ ) quando comparados ao momento 8:30.



**Figura 1 – Comportamento da PAS em repouso, logo após a sessão, 30 minutos, 4 horas e 8 horas após o exercício, em sujeitos normotensos e hipertensos.**

Análise estatística mostrou que a PAD foi diferente entre os momentos ( $p<0,05$ ). O teste de comparações múltiplas de Newman-Keuls indicou que o tempo 7:00 apresentou valores maiores que os tempos 8:30 ( $p=0,009$ ), 12:00 ( $p=0,01$ ) e 16:00 ( $p=0,006$ ) com  $p<0,05$ . E o tempo 8:00 apresentou valores maiores que os tempos 8:30 ( $p=0,03$ ), 12:00 ( $p=0,03$ ) e 16:00 ( $p=0,019$ ) com  $p<0,05$ .





**Figura 2 – Comportamento da PAD em repouso, logo após a sessão, 30 minutos, 4 horas e 8 horas após o exercício, em sujeitos normotensos e hipertensos.**

O momento 7:00h foi maior tanto na PAS e na PAD quando comparado com os momentos 8:00, 8:30, 12:00 e 16:00h. Enquanto que o momento 8:00h foi maior tanto na PAS e na PAD quando comparado com os momentos 8:30, 12:00 e 16:00h. E por fim, o momento 8:30h foi significativamente menor tanto na PAS quanto na PAD quando comparado com os momentos 7:00 e 8:00h (Tabelas 1 e 2). Entretanto, não observamos nenhuma diferença significativa entre os sujeitos hipertensos e normotensos na magnitude da HPE.

**Tabela 1. Comportamento da Pressão Arterial Sistólica com valores de média e desvio padrão após uma sessão de exercício aeróbio em hipertensos e normotensos**

| PAS         | Momento<br>7:00 | Momento<br>8:00 | Momento<br>8:30 | Momento<br>12:00 | Momento<br>16:00 |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Hipertensos | 141,8 ± 19,3*   | 140,7 ± 20,4*   | 133,7 ± 17,8    | 137,0 ± 16,4     | 135,3 ± 18,8     |
| Normotensos | 134,5 ± 17,6*   | 135,5 ± 21,7*   | 126,0 ± 19,6    | 130,1 ± 17,1     | 132,4 ± 19,8     |
| Geral       | 141,6 ± 18,9*   | 139,8 ± 19,8*   | 132,0 ± 17,9    | 136,2 ± 16,7     | 136,1 ± 18,7     |

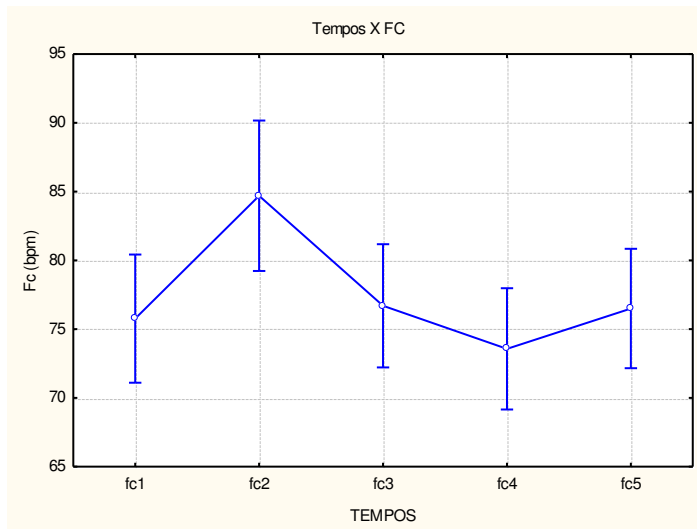
\* Significativamente maiores do que o momento 8:30h (p<0,05)

**Tabela 2. Comportamento da Pressão Arterial Diastólica com valores de média e desvio padrão após uma sessão de exercício aeróbio em hipertensos e normotensos**

| PAS<br>Média/DP | Momento<br>7:00 | Momento<br>8:00 | Momento<br>8:30 | Momento<br>12:00 | Momento<br>16:00 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Hipertensos     | 87,9 ± 12,4     | 87,2 ± 11,7     | 82,5 ± 9,0*¥    | 83,3 ± 9,6*¥     | 80,8 ± 9,8*¥     |
| Normotensos     | 82,4 ± 9,5      | 85,4 ± 14,1     | 79,5 ± 9,1*¥    | 79,7 ± 9,7*¥     | 80,3 ± 11,6*¥    |
| Geral           | 87,5 ± 11,9     | 86,5 ± 11,5     | 81,9 ± 8,7*¥    | 82,8 ± 9,7*¥     | 81,9 ± 10,5*¥    |

\* Significativamente menores do que o momento 07:00h (p<0,05); ¥ Significativamente menores do que o momento 08:00h (p<0,05);

A Frequência cardíaca no momento 8:00h apresentou valores significativamente maiores do que nos momentos 7:00 ( $p=0,0001$ ), 8:30 ( $p=0,0001$ ), 12:00 ( $p=0,0001$ ) e 16:00 ( $p=0,0001$ ) (Figura 3).



**Figura 3. Valores da Frequência Cardíaca em diferentes momentos da coleta.**

## 7. Discussão

A maioria dos estudos têm demonstrado que a atividade física de característica aeróbia apresentaram reduções significativas dos níveis de pressão arterial de indivíduos normotensos e hipertensos, fazendo com que os níveis pressóricos tanto sistólicos como diastólicos medidos no período de recuperação após o exercício permanecessem inferiores àqueles observados no período pré-exercício (HARA et al, 1992; CLÉROUX et al, 1992a e 1992b; KAUFMANN et al, 1987; PESCATELLO et al, 1991, 1999, 2001, 2003, 2004, 2007; SHYU e THORÉN, 1986; OVERTON et al, 1988; FORJAZ et al, 1998a, 1998b, 2000 e 2004; SILVA et al, 1997; WALLACE et al, 1999; QUIN, 2000; TAYLOR-TOLBERT et al, 2000; PARK, JASTREMSKI e WALLACE, 2005; SYME et al 2006; BLANCHARD et al, 2006; PARK, RINK e WALLACE, 2006; ), observando o efeito hipotensor. A literatura não é clara quanto aos fatores que influenciam na duração e na magnitude da HPE. Alguns fatores que podem influenciar estas variáveis é o tipo da amostra (normotensos e/ou hipertensos), tipo do exercício, duração e intensidade da sessão do exercício e os níveis iniciais da pressão arterial.

O presente estudo verificou que houve a redução significativa dos níveis pressóricos tanto na PAS (-8mmHg; -8mmHg) quanto na PAD (-5mmHg; 3mmHg) no período de recuperação de 30 minutos em indivíduos hipertensos e normotensos, respectivamente. Estes resultados vão de encontro ao que Kenney e Seals (1993) observaram em seu estudo. No qual encontraram resultados em que a queda da PAS e PAD pós-exercício, em pacientes hipertensos, varia de 18 a 20mmHg e de 7 a 9mmHg, respectivamente, enquanto em indivíduos normotensos ela varia de 8 a 10mmHg e de 3 a 5mmHg, respectivamente, sendo menor a HPE em sujeitos normotensos. Porém, não demonstrou nenhuma diferença em relação a magnitude do efeito hipotensor entre os sujeitos: hipertensos e normotensos. Uma suposta causa para tal resultado pode ser atrelado ao baixo número da amostra tanto na PAS ( $p=0,009$ ) e PAD ( $p=0,007$ ).

Há controversas na literatura quanto à intensidade do exercício aeróbio sobre a magnitude e duração da hipotensão pós-exercício. Alguns estudos apresentaram resultados em que a HPE independeram da intensidade (BROWN et.al, 1994; FORJAZ,

et.al, 1998; LIZARDO et. al, 2007; PESCATELLO et. al, 1991). Todavia, os resultados de outros estudos têm mostrado que a magnitude da HPE são dependentes deste fator (HAGBERG et. al, 1987). Tais discrepâncias podem ser atribuídas a duração do exercício, como sugere algumas investigações (FORJAZ et. al, 1998; BENNETT et al, 1984). Entretanto, outros estudos têm demonstrado que diferentes durações de exercício apresentaram a HPE similares (LIZARDO et. al, 2007; PESCATELLO et. al, 1991; FORJAZ et. al, 1998). Contudo, é consensual na literatura que a magnitude da HPE é sempre menor ou nula em normotensos em relação à hipertensos (BERMUDEZ et. al, 2004 ; FORJAZ et. al, 2000).

As pesquisas demonstram que os níveis pressóricos iniciais (pré-exercício) é um importante fator para que se possa observar a hipotensão em sujeitos hipertensos e, principalmente, em normotensos. O efeito hipotensor pós-exercício é mais expressivo em pessoas que partem de valores iniciais de pressão arterial mais elevados. Hara et al (1992) observaram redução dos níveis pressão arterial no período de recuperação do exercício físico em normotensos, corroborando com o presente estudo.

O aspecto importante deste estudo é que a intensidade utilizada está abaixo dos demais estudos (HAGBERG et al, 1987; PESCATELLO et al, 1991; CLÉROUX et al, 1992a e 1992b; OVERTON et al, 1988; FLORAS et al, 1989; FORJAZ et al, 1998a) em que utilizaram de protocolos com intensidade moderada (40% a 70% da  $FC_{reserva}$ ). No entanto, podemos observar que mesmo com intensidade leve (20% a 30%  $FC_{reserva}$ ) houve redução significativa da pressão arterial. Embora tenhamos observado uma redução na PA que perdurou por apenas 30 minutos uma suposta causa para este efeito, possa estar associada com o fato dos participantes auto-aferirem a PA. Todos estavam sujeitos às condições do dia-a-dia, ficando exposto a qualquer fator externo que possa vir a influenciar na coleta. Este estudo corrobora com MacDonald (2002), ao qual discuti as possíveis causas, mecanismos e implicações da HPE. Nesse estudo, o autor destaca que é relevante a HPE quando apresenta durações longas e em condições da vida diária. No entanto, outros estudos (RUECKERT et al., 1996; Hara e Floras, 1995; MacDonald et al., 2001; MacDonald et al., 1996; Pescatello et al., 1991; Wallace et al., 1997; Somers et al., 1991) que utilizaram de monitoração ambulatorial de pressão arterial (MAPA) para coletar as PA pós-exercício em atividades da vida diária

(AVD) se mostram contraditórias e confusas, pelo fato de não terem tido o controle das coletas nesses ambientes. Outra suposta causa pode ter sido a baixa intensidade ( $FC_{reserva}$  20% a 30%) em que foi realizada a caminhada, não sendo suficiente para que a HPE obtivesse uma maior duração no período de recuperação, considerando que a grande maioria dos estudos utilizaram de protocolos de exercícios com intensidades que variaram entre 40% a 70% da FC como foi citado acima.

Outro aspecto que deve ser ressaltado foi o fato de a PAD (tabela 2) ter apresentado uma maior duração do HPE em comparação a PAS (tabela 1), tanto em hipertensos como em normotensos. De certa forma, o presente estudo, apresentou resultados que vão contra aos achados de Dutra et al. (2008), onde não foi encontrada nenhuma diminuição significativa da PAD, sendo que se utilizou de intensidade mais elevada ( $70\%FC_{reserva}$ ), porém com menor duração (20min) da sessão de exercício.

## **8. Conclusão**

A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que uma sessão de exercício aeróbio de 40 minutos com intensidade baixa (20% a 30% da  $FC_{\text{reserva}}$ ) foi capaz de provocar redução na PAS e PAD somente 30 minutos após o interrupção da atividade tanto em hipertensos quanto em normotensos. Nos momentos seguintes, não foram observados efeitos hipotensores devido a baixa intensidade em que foi evidenciada durante a caminhada e ao não controle da coleta durante o período de recuperação em condições da vida diária.

## 10. Referencias Bibliográficas:

AMADO, T. C. F.; ARRUDA, I. K. G. Hipertensão arterial no idoso e fatores de risco associados. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.19, n.2, p.94-99, 2004. Disponível em: [http://www.asman.org.br/arquivos/asman\\_artigos60.pdf](http://www.asman.org.br/arquivos/asman_artigos60.pdf) acesso em 17 de fevereiro de 2009.

BENNETT, T.; WILCOX, R.G.; MACDONALD, A. Post-exercise reduction of blood pressure in hypertensive men is not due to acute impairment of baroreflex function. **Clinical Science**, London, v.67, n. 1, p. 97-103, 1984.

BERMUDES, A. M. et. al. Ambulatory blood pressure monitoring in normotensive individuals undergoing two single exercise sessions: resistive exercise training and aerobic exercise training. **Arquive Brasilian Cardiology**, v.82, n.1, p.65-71,57-64. 2004.

BLANCHARD, B. E. et al. RAAS polymorphisms alter the acute blood pressure response to aerobic exercise among men with hypertension. **European Journal of Applied Physiology**, v.97, n.1, p.26-33, 2006.

BRANDÃO, R. M. U. et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. **Journal American College Cardiology**, v.39, n. 4, p. 676-82, 2002.

BROWNLEY, K. A. et al. Acute aerobic exercise reduces ambulatory blood pressure in borderline hypertensive men and women. **Am. J. Hypertens**, v.9, n.3, p.200-206, 1996.

CLÉROUX, J. et al. Aftereffects of exercise on regional and systemic hemodynamics in hypertension. **Hypertension**, v.19, n.2, p.183-91, 1992a.

CLÉROUX, J. et al. Baroreflex regulation of forearm vascular resistance after exercise in hypertensive and normotensive humans. **American Journal of Physiology**, v.263, n.5Pt2, p.H1523-31, 1992b.

DA CONCEIÇÃO, V. T. et al. Valores de Pressão Arterial e suas Associações com Fatores de Risco Cardiovasculares em Servidores da Universidade de Brasília.



**Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, V.86, n.1, p.26-31, Janeiro 2006. Disponível em: [http://www.pucminas.br/proex/hotsite/relatorio\\_pratica/hipertensao.html](http://www.pucminas.br/proex/hotsite/relatorio_pratica/hipertensao.html) acesso em 17 de fevereiro de 2009.

DA COSTA, B. V. Aderência dos usuários de Unidades Básicas de Saúde a um Programa de Atividade Física e seus determinantes. **Ed. Unesp**, 2007.

DUTRA, M. T. et al. Estudo comparativo do efeito hipotensor de diferentes modalidades aeróbias em mulheres normotensas. *Revista da Educação Física/UEM*, v. 19, n. 4, p. 549-556, 2008.

FAGARD, R. H. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 33, n. 9, p. 853-56, 2006.

FAGARD, R. H. 2004

FAGARD, R. H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. **Medicine and Science in Sports and Exercise** 2001 Jun; 33 (6 Suppl.):S484-92.

FLORAS, J. S. et al. Postexercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. **Hypertension**, v.14, n.1, p.28-35, 1989.

FORJAZ, C. L. M. et. al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.31, n.10, p.1247-1255, 1998a.

FORJAZ, C. L. M. et. al. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v.70, n.2, p.99-104, fevereiro, 1998b.

FORJAZ, C. L. M. et. al. Post-exercise hypotension and hemodynamics: the role of exercise intensity. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.44, n.1, p.54-62, 2004.

FORJAZ, C. L. M. et. al. Efeitos hipotensores e simpatolíticos do exercício aeróbio na hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v.12, n.3, p.245-50, 2005.

FORJAZ, C. L. M. et. al. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. **Blood Pressure Monitoring**, v.5, n.5-6, p.255-262, 2000.

GONÇALVES, I. O.; SILVA, G. J. J.; NAVARRO, A. C. Efeito hipotensivo do exercício físico aeróbio agudo em idosos hipertensos entre 60 e 80 anos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.1, n.5, p.76-84. Setembro/Outubro 2007.

HAGBERG, J.; MONTAIN, S.; MARTIN III, W. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. **Journal of Applied Physiology**, Washington, D.C.,v.6, no.1, p. 270-276, 1987.

HARA, K; FLORAS, J. S. Effects of naxolone on hemodynamics na sympathetic activity after exercise. **Journal Applied Physiology**, v.73, n.5, p. 2028-35, 1992.

HARA, K., FLORAS, J. S. Influence of naloxone on muscle sympathetic nerve activity, systemic and calf haemodynamics and ambulatory blood pressure after exercise in mild essential hypertension. **Journal Hypertens.**, v.13, n.4, p. 447- 461, 1995.

Kelley GA, Sharpe Kelley K. Aerobic exercise and resting blood pressure in older

adults: a meta-analytic review of randomized controlled trials. **Journal Gerontol A Biol**

**Sci Med Sci**, v. 56, n. 5, p. M298-303, 2001.

KENNEY, M. J.; SEALS, D. R. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. **Hypotension**, v.22, n.5, p.653-664, 1993.

KAUFMANN, F. L.; HUGHSON, R. L.; SCHAMAN, J. P. Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.19, n.1, p.17-20, 1987.

LATERZA, M. C.; RONDON, M. U. P. B.; NEGRÃO, C. E. Efeitos do Exercício Físico Aeróbio na Hipertensão Arterial. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul**, v..., n..., p..., Ano XV nº 09 Set/Out/Nov/Dez 2006. Disponível em:

[http://sociedades.cardiol.br/sbc-rs/revista/2006/09/Artigo\\_02\\_Efeitos\\_do\\_Exercicio.pdf](http://sociedades.cardiol.br/sbc-rs/revista/2006/09/Artigo_02_Efeitos_do_Exercicio.pdf).  
acesso em 3 de março de 2009.

LIZARDO, J. H. F.et. al. Hipotensão Pós-Exercício: Comparação entre Diferentes Intensidades de Exercício em Esteira Ergométrica e Cicloergômetro. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.9, n.2, p.115-120, 2007.

KARVONEN, M. J., KENTAL, E, MUSTALA, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. **Ann. Med. Exp. Biol Fenn**, v.35, n. 3, p.307-315, 1957.

MACDONALD, J. R.; MACDOUGALL, J. D.; HOGHEN, C. D. Post exercise duration on post-exercise hypotension. **Journal Human of Hypertension**, v.14, n.2, p.125-129, 2000.

MACDONALD, J. R. et al. Post exercise hypotension is sustained during mild exercise and simulated activities of daily living. **Journal Human Hypertension**, v.15, n. 8, p. 567-572, 2001.

MACH, C. et al. Effect of exercise duration on post-exercise hypotension. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, v. 25, n. 6, p. 366-369, November/December 2005.

MENDES, R; BARBARTA, J. L. T. Exercício aeróbio e pressão arterial no idoso. **Revista Portuguesa de Clinica Geral**, v.24, n. 2, p.251-57, 2008.

MEDIANO, M. F. F. et al. Efetividade de um programa de exercícios físicos sobre níveis tensionais em hipertensos controlados. **Brazilian Journal Biomoticity**, Itaperuna, v.2, n.1, p. 78-88, março 2008.

MONTEIRO, H. L. et al. Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil lipídico e pressão arterial de pacientes hipertensos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.13, n.2, p.107-112, Março /Abril, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v13n2/08.pdf> acesso em 16 de setembro de 2009.

OVERTON, J. M.; JOYNER, M. J.; TIPTON, C. M. Reductions in blood pressure after acute exercise by hypertensive rats. **Journal Applied Physiology**, v.64, n.2, p.748-52, 1988.

PARK, S.; JASTREMSKI, C. A.; WALLACE, J. P. Time of day for exercise on blood pressure reduction in dipping and nondipping hypertension. **Journal of Human Hypertension**, v.19, n.8, p.597-605, 2005.

PARK, S.; RINK, L. D.; WALLACE, J. P. Accumulation of physical activity leads to a greater blood pressure reduction than a single continuous session, in prehypertension. **Journal of Hypertension**, v.24, n.9, p.1761-70, 2006.

PESCATELLO, L.S. et al. Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. **Circulation**, v.83, n.5, p.1557-61, 1991.

PESCATELLO, L. S. et al. Dynamic exercise normalizes resting blood pressure in mildly hypertensive premenopausal women. **American Heart Journal**, v.138, n.5 Pt 1, p.916-21, 1999.

PESCATELLO, L. S., KULIKOWICH, J. M. The aftereffects of dynamic exercise on ambulatory blood pressure. **Medicine Science Sports Exercise**, v.33, n.11, p.1855-61, 2001.

PESCATELLO, L.S. et al. Postexercise hypotension differs between white and black women. **American Heart Journal**, v.145, n.2, p.364-70, 2003.

PESCATELLO, L.S. et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. **Journal of Hypertension**, v.22, n.10, p.1881-88, 2004.

PESCATELLO, L.S. et al. Dietary calcium intake and rennin angiotensin system polymorphisms alter the blood pressure response to aerobic exercise: a randomized control design. **Nutrition & Metabolism**, London, v.4, n.1, p.não cita a pag , 2007.

PESCATELLO, L.S. et al. American college of sports medicine position stand exercise and hypotension. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.36, n.3, p.533-53, 2004.

PITANGA, F. J. G. Tempo de permanência em programas de exercícios físicos em hipertensos de ambos os sexos: Estudo através da análise de sobrevida. **Revista Baiana de Educação Física**, Salvador, v2. n.3, p. 6-10, 2001.

QUINN, T. J. Twenty-four hour, ambulatory blood pressure responses following acute exercise: impact of exercise intensity. **Journal of Human Hyperetnsion**, v.14, n.9, p.547-53, 2000.

RUECKERT, P. A. et al. Hemodynamic patterns and duration of post-dynamic exercise hypotension in hypertensive humans. **Medicine Science Sports Exercise**, v.28, n.1, p.24–32, 1996.

SEALS, D. R. et al. Left ventricular dysfunction after prolonged strenuous exercise is healthy subjects. **American Journal of Cardiology**, v.61, n.11, p.875-79,1988.

SHYU, B.C.; THÓREN, P. Circulatory events following spontaneous muscle exercise in normotensive na hypertensive rats. **Acta Physiologica Scandinava**, v.128, n.4, p.515-524, 1986;.

SILVA, G. J. J. et al. Acute and chronic effects of exercise on barorreflex in spontaneously hypertensive rats. **Hypertension**, Dallas, v. 30, n. 2, p. 714-719, 1997.

SOMERS, V. K. *et al.* Postexercise hypotension is not sustained in normal and hypertensive humans. **Hypertension**, v.18, n.2, p. 211–215, 1991.

SYME, A. N. et al. Peak systolic blood pressure on a graded maximal exercise test and the blood pressure response to an acute bout of submaximal exercise. **American Journal of Cardiology**, v.97, n.1, p.26-33, 2006.

TAYLOR-TOLBERT, N. S. et al. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension. **American Journal of Hypertension**, v.13, n.(1 Pt1), p. 44-51, 2000.

Wallace J. Exercise in hypertension: a clinical review. **Sports Medicine**, v. 33, n. 8, p. 585-98, 2003.

WALLACE, J. P. et al. The magnitude and duration of ambulatory blood pressure reduction following acute exercise. **Journal of Human Hypertension**, v.13, n.6, p.361-66, 1999.

WALLACE J. P. *et al.* A comparison of 24-h average blood pressures and blood pressure load following exercise. **American Journal Hypertension**, v.10, n. , p. 728–734, 1997.

### **Referências Consultadas**

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Hipertensão Arterial: Viver com qualidade e prevenir a doença é possível.** Informe da Atenção Básica Nº 51. Ano IX, março/abril 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **26/04/2009 Dia Nacional de Combate à Hipertensão.** Informe da Atenção Básica Nº 51. Ano IX, março/abril 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. *Brasil pode ter 80% a mais de hipertensos até 2025, diz pesquisa.* Disponível em: [http://www.itarget.com.br/clients/sbh.org.br/sbh\\_leigos.php?op=300&id\\_srv=2&id\\_tpc=1&nid\\_tpc=&id\\_grp=1&add=&lk=1&nti=101&lnti=S&itg=S&st=&dst=3](http://www.itarget.com.br/clients/sbh.org.br/sbh_leigos.php?op=300&id_srv=2&id_tpc=1&nid_tpc=&id_grp=1&add=&lk=1&nti=101&lnti=S&itg=S&st=&dst=3) acesso em 17 de fevereiro de 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. *VIGITEL: erro de metodologia subestima número de hipertensos. Disponível em [http://www.itarget.com.br/clients/sbh.org.br/sbh\\_leigos.php?op=paginas&tipo=pagina&secao=8&pagina=89](http://www.itarget.com.br/clients/sbh.org.br/sbh_leigos.php?op=paginas&tipo=pagina&secao=8&pagina=89) acesso em 17 de fevereiro de 2008.*

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. *Fernando Henrique Cardoso apóia a Campanha Nacional de Combate a Hipertensão 2009. Disponível em [http://www.sbh.org.br/sbh\\_leigos.php?op=300&id\\_srv=2&id\\_tpc=0&nid\\_tpc=&id\\_grp=1&add=&lk=1&nti=186&l\\_nti=S&itg=S&st=&dst=3](http://www.sbh.org.br/sbh_leigos.php?op=300&id_srv=2&id_tpc=0&nid_tpc=&id_grp=1&add=&lk=1&nti=186&l_nti=S&itg=S&st=&dst=3) acesso em 26 de agosto de 2009.*

Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia. *V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2006.*

## APÊNDICE I

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE)

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96)

Convido o(a) senhor(a) a participar de uma pesquisa intitulada “Influência de uma sessão de exercício aeróbio na pressão arterial de indivíduos normotensos e hipertensos pertencentes ao Programa de Atividade Física nas UBS e PSF do município de Rio Claro-SP.” O objetivo será investigar os benefícios da intervenção mediante acompanhamento de resultados intermediários que consiste na aferição da pressão arterial pré, e pós uma sessão de exercício aeróbio. O projeto é de responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo Kokubun, professor adjunto da Universidade Estadual Paulista – UNESP, sendo que o sub-projeto é de minha responsabilidade, Guilherme Rosolem.

Ao aceitar participar como voluntário(a) deste estudo você irá realizar atividades físicas planejadas com exercícios resistidos. Também será submetido (a) a avaliações, que consistirão das seguintes medidas e testes:

- 1-) Avaliação pré e pós da pressão arterial, após sessões de atividade física resistida.
- 2-) Questionário de estado de ânimo de Lea-ri.
- 3-) Escala de percepção de esforço.(Escala de BORG).

Durante a realização dos exercícios você poderá sentir-se ofegante, com a respiração e o coração em ritmo pouco acelerado, e leve fadiga muscular. Os desconfortos e riscos dos exercícios ministrados durante as aulas são aqueles associados com uma prática esportiva regular. Havendo qualquer desconforto que impossibilite a realização das atividades físicas poderá ser solicitada à interrupção a qualquer momento. A participação na pesquisa é voluntária e você poderá abandoná-la de acordo com seus desejos, sem qualquer tipo de prejuízo ou punição.

O professor/pesquisador que prescreverá as atividades e acompanhará a realização dos testes está familiarizado com os procedimentos de primeiros-socorros e prestará assistência imediata no caso de ocorrer qualquer tipo de acidente ou desconforto. Caso necessário, este providenciará a imediata remoção para atendimento médico da própria UBS na qual o programa é desenvolvido.

Devido a participação no programa poderão sentir melhoras em sua aptidão física causada pelo aumento na capacidade cardiorrespiratória e neuromuscular.

As informações coletadas nas avaliações serão confidencialmente estudadas e serão utilizadas somente para fins de pesquisa científica. Após as explicações e leitura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, se alguma dúvida ainda persistir ou se você julgar necessárias informações adicionais sobre qualquer aspecto deste projeto de pesquisa, sinta-se à vontade para que possa esclarecer de forma satisfatória.

Eu \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_ gênero \_\_\_\_\_  
Nascido em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ residente na Rua/AV \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_ Telefone ( ) \_\_\_\_\_ recebi cópia do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aceito participar da pesquisa realizada pelo Prof. Dr. Eduardo Kokubun, pertencente a Universidade Estadual Paulista- Campus Rio Claro do Instituto de Biociências. Endereço: Av:24 A, 1515 Bela Vista CEP: 13506-900. Telefone: 3526-4307.

Rio Claro \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009

\_\_\_\_\_  
Assinatura do indivíduo

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador  
Prof.Dr. Eduardo Kokubun