

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE**

**JULIANO CASONATTO**

---

---

**IMPACTO DO EXERCÍCIO  
AERÓBIO SOBRE A  
HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO**

---

---

Londrina  
2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**JULIANO CASONATTO**

---

---

**IMPACTO DO EXERCÍCIO  
AERÓBIO SOBRE A  
HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO**

---

---

Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Programa de Pós-Graduação  
Associado em Educação Física –  
UEM/UEL para obtenção do título de  
Mestre em Educação Física.

**Orientador: Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito**

Londrina  
2010

JULIANO CASONATTO

# **IMPACTO DO EXERCÍCIO AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO**

Este exemplar corresponde à defesa de Dissertação de Mestrado defendida por Juliano Casonatto e aprovada pela Comissão julgadora em \_\_/\_\_/2010.

Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito  
Orientador

Londrina  
2010

## COMISSÃO JULGADORA

---

Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito  
Orientador

---

Prof. Dr. Jefferson Rosa Cardoso

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Taís Tinucci

## DEDICATÓRIA

*A minha mãe Rosicléia Fernandes que sempre me apoiou em todos os sentidos, fazendo por mim o possível e o impossível, sendo pai e mãe e me incentivando em todos os momentos.*

*A minha avó Nathalia Nietzckars que mesmo sem ter tido a oportunidade de estudar me ensinou as mais importantes lições.*

*A Elisângela Oliveira da Silva que me deu grande apoio nos momentos mais difíceis desse curso de mestrado.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Marcos Doederlein Polito por ter me orientado durante a minha caminhada nesse curso de mestrado, pela sua disponibilidade e atenção em todos os momentos que necessitei, minha admiração, respeito e gratidão.

Aos professores que compõe essa banca por desprenderem tempo para dar valiosas contribuições para melhoria desse estudo.

Ao Prof. Edilson Serpeloni Cyrino, pelo incentivo desde o início da minha caminhada universitária e a todos os companheiros do Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo Nutrição e Exercício – GEPEMENE pela grande contribuição na minha formação.

Ao Prof. Enio Ricardo Vaz Ronque, grande amigo e incentivador e a todos os amigos do Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física e Exercício – GEPAFE por me darem a oportunidade de agregar outros conhecimentos.

Aos amigos Diego Giulliano Destro Christofaro e Rômulo Araújo Fernandes pelo companheirismo e incentivo.

A todos os voluntários que tornaram possível a realização desse trabalho: Alexandre Casonatto, Cássio Gustavo Santana Gonçalves, David Ohara, Diego Giulliano Destro Christofaro, Emerson Santana Brandão, Gledson Azevedo, Henry Toshio Ueda, Jeferson Santana Brandão, João Bruno Yoshinaga Costa, João Paulo de

Aguiar Greca, Marcelo Alves Costa, Marcelo Bigliassi, Paulo Gomes Anunciação,  
Ricardo Santos Oliveira, Roberto José Ruiz e Vitor Stelle.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo  
apoio financeiro.

Aos Professores do Centro de Excelência Esportiva (CENESP), Antônio Carlos  
Dourado e Luiz Cláudio Stanganelli pela contribuição nas avaliações.

Ao Professor Fabio Yuzo Nakamura e a todos do Grupo de Estudos das Adaptações  
Fisiológicas ao Treinamento (GEAFIT) pelo apoio nas coletas de dados.

Aos meus amigos do Grupo de Estudo e Pesquisa em Respostas Cardiovasculares  
e Exercício – (GECARDIO), Milene Granja Saccomani, Paulo Gomes Anunciação e  
Roberto José Ruiz pela contribuição durante as coletas de dados.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação  
Física – UEM/UEL

A todos aqueles que de maneira direta ou indireta contribuíram para minha formação  
e também para a realização desse trabalho.



Casonatto, J. **Impacto do exercício aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício**. 2010. 99f. Dissertação de Mestrado em Educação Física – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, 2010.

## **RESUMO**

---

---

**Introdução:** Diversos estudos têm identificado a ocorrência do fenômeno hipotensão pós-exercício, no entanto, os determinantes dessa queda da pressão arterial após a realização de uma única sessão de exercício ainda permanece obscura. **Objetivos:** Revisar a literatura sobre o exercício aeróbio e a hipotensão pós-exercício e verificar o impacto do tempo prolongado em repouso na posição sentada e de diferentes sessões de exercício aeróbio sobre a resposta pressórica aguda após o estresse postural e físico. **Métodos:** Para contemplar os objetivos propostos, a presente dissertação foi composta por três estudos. No primeiro, foi realizada uma revisão da literatura na base de dados *MedLine*, considerando válidos os estudos que investigaram o comportamento da pressão arterial após o exercício aeróbio em hipertensos ou normotensos. O segundo estudo foi realizado com 11 homens ( $25 \pm 3$  anos;  $84,6 \pm 12,4$  kg;  $1,79 \pm 0,07$  m), recreacionalmente ativos e não hipertensos. A pressão arterial e a variabilidade da frequência cardíaca foram medidas em repouso e durante 115 min, estando os sujeitos na posição sentada. No terceiro estudo, 10 homens fisicamente ativos e não hipertensos ( $25 \pm 1$  anos;  $76,0 \pm 3,4$  kg;  $1,75 \pm 0,03$  m;  $38 \pm 1,26$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) foram aleatoriamente submetidos a quatro sessões de exercício aeróbio com diferentes intensidades e volumes e a uma sessão controle. A pressão arterial e a variabilidade da frequência cardíaca foram medidas em repouso e durante 60 min após o término das sessões. **Resultados:** A revisão da literatura demonstrou que a hipotensão pós-exercício pode ocorrer tanto em hipertensos quanto em indivíduos normotensos, independente da duração e da intensidade do exercício. O tempo prolongado em repouso na posição sentada não provocou mudanças significativas na pressão arterial e nos indicadores de atuação autonômica. De maneira semelhante, a prática de diferentes sessões de exercício aeróbio não provocou redução da pressão arterial pós-exercício. Por outro lado, a variável indicadora de atividade autonômica RMSSD apresentou variação significativa entre as sessões menos intensas ( $-30,7 \pm 4,0$  vs  $-9,9 \pm 2,5$ ;  $P < 0,05$ ). **Conclusão:** Aparentemente, a hipotensão pós-exercício pode ocorrer tanto em hipertensos quanto em normotensos. Contudo, os dados da presente dissertação não identificaram tal fenômeno em sujeitos normotensos quando submetidos a diferentes intensidades e durações de exercício.

**Palavras-chave:** Hipotensão pós-exercício, exercício aeróbio, estresse postural, atividade autonômica, fisiologia cardiovascular.

Casonatto, J. **Impact of aerobic exercise on post-exercise hypotension**. 2010. 99f. Dissertation (Mestrado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

## **ABSTRACT**

---

---

**Introduction:** Several studies have been identifying the occurrence of post-exercise hypotension. However, the determinant for fall of the blood pressure after the accomplishment of a single exercise session still unclear. **Purpose:** This study aimed review the literature on the aerobic exercise and post-exercise hypotension; verify the cardiovascular responses after long time in rest at the seated position; and verify the cardiovascular responses after different sessions of a single aerobic exercise. **Methods:** To contemplate the proposed objectives, three studies were formulated. In the first, a review of the literature was accomplished in the MedLine databases with references that analyzed cardiovascular responses after dynamic aerobic exercises in hypertensive or normotensive subjects. In the second study, 11 men ( $25 \pm 3$  years;  $84.6 \pm 12.4$  kg;  $1.79 \pm 0.07$  m), with recreationally physical activity experience and non hypertension underwent a single experimental session (115 min in seated position). Arterial blood pressure and heart rate variability were evaluated at rest and during 115 min in seated position. In the third study, 10 physically active and non-hypertensive men ( $25 \pm 1$  years;  $76.0 \pm 3.4$  kg;  $1.75 \pm 0.03$  m;  $38 \pm 1.26$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) performed four randomized aerobic exercise sessions with different intensities and volumes and one control session. Arterial blood pressure and heart rate variability were evaluated at rest and during 60 in after each session. **Results:** The review of the literature demonstrated the occurrence of post-exercise hypotension in hypertensive and normotensive individuals, independently the duration and intensity of the exercise. Besides, the long time in seated position didn't illustrate significantly changes in blood pressure or autonomic activity. In similar results, after different sessions of aerobic exercise didn't show reduction of the post-exercise blood pressure. On the other hand, the variable of autonomic activity RMSSD presented significant variation among the less intense sessions ( $-30.7 \pm 4.0$  vs  $-9.9 \pm 2.5$ ;  $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Post-exercise hypotension can occur in hypertensive and normotensive subjects. Nevertheless, post-exercise hypotension in normotensive can illustrate less magnitude and duration than hypertensive. That maybe can be related the other possible responsible in that process, as the rest blood pressure and the schedule in that the exercise is accomplished.

**Keywords:** Post-exercise hypotension, aerobic exercise, sitting stress, autonomic activity, cardiovascular physiology.

# SUMÁRIO

---

---

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	2
3. REVISÃO DE LITERATURA – HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO	
AERÓBIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	4
3.1. Resumo .....	4
3.2. Introdução.....	5
3.3. Procedimentos para busca de artigos .....	6
3.4. A hipotensão pós-exercício .....	6
3.5. A influência da intensidade do exercício.....	14
3.6. A influência da duração do exercício .....	15
3.7. A influência do tipo do exercício .....	16
3.8. A influência do ciclo circadiano.....	18
3.9. A influência do tipo de população.....	18
3.9.1. Estado clínico .....	18
3.9.2. Etnia .....	19
3.9.3. Sexo .....	20
3.9.4. Faixa etária.....	21
3.9.5. Estado de treinamento.....	21
3.10. Mecanismos fisiológicos .....	22
3.11. Implicações da hipotensão pós-exercício .....	25
3.12. Conclusão.....	25

4. COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL E DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA AO TEMPO PROLONGADO EM REPOUSO NA POSIÇÃO SENTADA .....	27
4.1. Introdução.....	27
4.2. Métodos.....	28
4.2.1. Sujeitos.....	28
4.2.2. Antropometria .....	29
4.2.3. Prática habitual de atividades físicas.....	29
4.2.4. Medidas de pressão arterial .....	30
4.2.5. Medidas de variabilidade da frequência cardíaca.....	30
4.2.6. Desenho experimental.....	31
4.2.7. Tratamento estatístico .....	32
4.3. Resultados.....	32
4.4. Discussão.....	35
4.5. Conclusão.....	37
5. IMPACTO DE DIFERENTES SESSÕES DE EXERCÍCIO AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO.....	38
5.1. Introdução.....	38
5.2. Métodos.....	39
5.2.1. Sujeitos.....	39
5.2.2. Antropometria .....	40
5.2.3. Medidas de pressão arterial .....	41
5.2.4. Medidas de variabilidade da frequência cardíaca.....	41
5.2.5. Desenho experimental.....	42
5.2.6. Acompanhamento pós-exercício .....	43

5.2.7. Tratamento estatístico .....	43
5.3. Resultados.....	44
5.4. Discussão .....	49
5.4.1. Aplicações práticas.....	51
5.5. Conclusão.....	51
6. CONCLUSÃO GERAL.....	53
7. REFERÊNCIAS .....	54
8. ANEXOS.....	68
8.1. Dados Brutos.....	68
8.1.1. Estudo 2 .....	68
8.1.2. Estudo 3 .....	72
8.2. Termos de consentimento .....	83
8.2.1. Estudo 2 .....	83
8.2.2. Estudo 3 .....	86

# 1. INTRODUÇÃO

---

---

A pressão arterial (PA) é uma variável cardiovascular amplamente investigada sob a ótica da saúde pela comunidade científica, uma vez que a hipertensão arterial sistêmica tem sido apontada como um dos mais importantes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares<sup>1</sup>.

Atualmente, em função do estilo de vida característico da sociedade moderna, tem sido identificado um grande número de indivíduos portadores de hipertensão arterial e, conseqüentemente, de doenças cardiovasculares<sup>2</sup>. Esse fato contribui de maneira significativa para a elevação da taxa de mortalidade e morbidade, gerando aumentos importantes nos custos financeiros dos sistemas de saúde pública e privada<sup>3,4</sup>.

Diante disso, a proposição de sessões e/ou programas de treinamento eficientes do ponto de vista quantitativo e qualitativo é fundamental para a redução e/ou controle da PA de repouso. Desse modo, diversos estudos têm indicado que a realização de uma única sessão de exercícios físicos essencialmente de característica aeróbia tem provocado hipotensão pós-exercício (HPE), inclusive em indivíduos normotensos<sup>5-37</sup>.

Contudo, embora vários estudos tenham investigado a HPE, ainda existem certas controvérsias quanto às principais variáveis da prescrição de exercícios relacionadas a este fenômeno. Por exemplo, em um estudo publicado recentemente<sup>17</sup>, os autores demonstraram que a HPE é mais prolongada após uma sessão de exercício aeróbio com maior duração (30 min vs 50 min), enquanto outro experimento<sup>38</sup> verificou que a HPE se manifesta de maneira similar independentemente da duração do exercício (30 min vs 50 min). O mesmo tem

acontecido em relação à variável intensidade, em que alguns estudos indicaram que exercícios de mais elevada intensidade promovem maior magnitude de queda da PA<sup>17,24-26</sup>, enquanto outros não verificaram impacto significativo da intensidade na modulação da magnitude da HPE em normotensos<sup>9,11</sup>.

Desse modo, os dados do presente estudo podem gerar valiosas informações, uma vez que produzirão esclarecimentos sobre o impacto de algumas das principais variáveis de prescrição do exercício aeróbio, como duração, intensidade e o trabalho total na HPE, possibilitando a construção de estratégias de intervenção mais eficientes que podem servir como o tratamento e prevenção da hipertensão arterial sistêmica.

## **2. OBJETIVOS**

A presente dissertação teve como propósito investigar diversas situações de HPE decorrente da atividade aeróbia. Para tanto, os seguintes objetivos foram almejados:

- a) Revisar a literatura sobre o exercício aeróbio e a HPE, buscando relação entre as principais variáveis da prescrição.
- b) Verificar o efeito do tempo prolongado em repouso na posição sentada sobre a PA de repouso.
- c) Analisar a relação entre o comportamento da PA ao tempo prolongado em repouso na posição sentada e indicadores de atuação autonômica.
- d) Verificar o impacto de quatro diferentes sessões de exercício aeróbio na resposta hipotensora aguda pós-exercício.

e) Comparar o efeito das variáveis duração, intensidade e do trabalho total da sessão de exercício aeróbio sobre a HPE.

f) Analisar possíveis relações entre o comportamento da PA pós-exercício e indicadores de atuação autonômica.

Para contemplar os objetivos descritos, a presente dissertação foi composta por estudos independentes, tanto de revisão quanto de investigação original. Cada um dos estudos apresentou introdução, objetivos, desenvolvimento/metodologia e conclusão. O primeiro estudo foi denominado “Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática”. Seu objetivo foi revisar a literatura sobre o exercício aeróbio e a HPE, buscando relação entre as principais variáveis da prescrição.

O segundo trabalho foi denominado “Comportamento da PA e da variabilidade da frequência cardíaca ao tempo prolongado em repouso na posição sentada” e teve como objetivo verificar o efeito do tempo prolongado em repouso na posição sentada sobre a PA. Isto foi necessário para fornecer dados de interpretação do comportamento cardiovascular durante a sessão controle, a qual foi aplicada no estudo subsequente. Na sessão controle, os sujeitos permaneceram um tempo relativamente longo na mesma posição e, por isso, torna-se importante apreciar o comportamento cardiovascular nesta condição.

O terceiro estudo, “Impacto de diferentes sessões de exercício aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício”, teve como objetivo verificar o impacto de quatro diferentes sessões de exercício de característica predominantemente aeróbia sobre o comportamento da PA pós-exercício, variando intensidade e duração.



# **3. REVISÃO DE LITERATURA – HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO AERÓBIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA<sup>1</sup>**

---

---

## **3.1. RESUMO**

Diversos estudos investigaram os efeitos hipotensores após uma sessão de exercício aeróbio em humanos. No entanto, vários aspectos permanecem obscuros em relação à hipotensão pós-exercício (HPE), uma vez que diversas variáveis podem influenciar a resposta hipotensora, como intensidade, duração, tipo de exercício, estado clínico, faixa etária, etnia, sexo e estado de treinamento. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente a literatura relacionando as principais variáveis da prescrição de uma sessão de exercício aeróbio e a HPE, assim como apresentar os possíveis mecanismos envolvidos. Foram encontrados 55 estudos que abrangeram a temática HPE e exercício aeróbio em humanos. A ocorrência da HPE está bem estabelecida na literatura, já que vários estudos identificaram reduções da pressão arterial em normotensos e hipertensos. Porém, os possíveis moduladores das respostas hipotensoras, como intensidade e duração da sessão de exercício ainda são contraditórios. Em relação ao tipo de exercício, porém, existem indicativos de que os realizados de forma intermitente e que utilizam maior massa muscular podem acarretar maior HPE. Além disso, hipertensos devem apresentar maior magnitude e duração da HPE. Contudo,

---

<sup>1</sup> Casonatto J, Polito M. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. Rev Bras Med Esporte 2009;15(2):151-7.

existem lacunas em relação aos diversos mecanismos fisiológicos envolvidos, que parecem ser diferentes entre normotensos e hipertensos.

### **3.2. INTRODUÇÃO**

A hipertensão arterial é um importante problema de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento<sup>2</sup>. Por isso, são adotadas estratégias preventivas quanto ao aumento da pressão arterial (PA) de repouso. Dentro de tais estratégias, a prática regular de exercícios físicos é uma intervenção pouco onerosa e não farmacológica, possibilitando reduções significativas na PA de repouso<sup>1</sup>.

A redução na PA de repouso pelo exercício pode ocorrer de forma crônica ou aguda. A redução crônica provém do treinamento sistematizado, tendo o modelo aeróbio como um dos mais eficientes<sup>1,39</sup>. Já a redução aguda ocorre nos minutos ou horas subseqüentes à prática, por meio do efeito denominado hipotensão pós-exercício (HPE)<sup>1</sup>. A HPE possui elevada significância clínica, principalmente em hipertensos, pois pode atuar como hipotensor não farmacológico. Embora vários estudos tenham investigado a HPE, ainda existem certas controvérsias quanto às principais variáveis da prescrição relacionadas a este efeito. Por exemplo, em um estudo publicado recentemente<sup>17</sup>, os autores demonstraram que a HPE é mais prolongada após uma sessão de exercício aeróbio com maior duração (30 min vs 50 min), enquanto outro experimento<sup>38</sup> verificou que a HPE se manifesta de maneira similar independentemente da duração do exercício.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente a literatura sobre o exercício aeróbio e a HPE, buscando relação entre as principais variáveis da prescrição.

### 3.3. PROCEDIMENTOS PARA A BUSCA DE ARTIGOS

Foi utilizado o modelo sistemático de pesquisa na base de dados *Medline* sem limites de data até de julho de 2008. Para tanto, foram utilizados os termos: *post-exercise, postexercise, hypotension, dynamic exercise, aerobic exercise, blood pressure e acute blood pressure response* de forma isolada e combinada em citações no título ou resumo. Foram considerados apenas os artigos publicados no idioma inglês, que acompanharam o comportamento da PA após o exercício aeróbio por no mínimo 20 min e foram realizados em humanos. Foram localizados 98 estudos. Destes, 22 abordaram o efeito crônico do exercício, 10 utilizaram modelos animais, oito investigaram hipotensão ortostática, quatro acompanharam a PA pós-exercício por tempo inferior a 20 min e um estudo foi de caso. Dessa forma, 53 artigos atenderam aos critérios para compor as referências do presente estudo.

A Tabela 1 ilustra todos os estudos que compuseram a presente revisão. Considerando a grande quantidade de dados, a Tabela 2 resume os principais tópicos relacionados à prescrição do exercício.

### 3.4. A HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO

Um dos primeiros relatos na literatura sobre a ocorrência do fenômeno HPE foi descrito a mais de 100 anos por Leonard Hill<sup>40</sup>, quando acompanhou por 90 min a PA de um homem após uma corrida de 400 jardas. Porém, somente a partir da década de 1980 iniciou-se sistematicamente a investigação desse fenômeno relacionando-o como efeito clínico relevante<sup>6</sup>. A partir daí, a literatura produzida confirma a HPE em sujeitos hipertensos e pré-hipertensos<sup>6,18,19,30,33,41-48</sup>. No entanto,

a ocorrência desse fenômeno em humanos normotensos ainda permanece inconsistente. Apesar disso, alguns estudos identificaram a HPE em normotensos, porém com menor magnitude que em hipertensos<sup>7,20</sup>. Essa diferença entre hipertensos e normotensos pode estar atrelada à forma de prescrição do exercício e aos possíveis mecanismos fisiológicos envolvidos na HPE. As próximas sessões propõem-se a discutir os aspectos mais relevantes destes tópicos.

Tabela 1 – Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio.

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização pós-exercício	Efeito pós-exercício
<b>Normotensos</b>								
Moraes et al. <sup>5</sup>	Sedentários (38±4 anos)	M	8	Cicloergômetro	70% FC <sub>reserva</sub>	35 min.	60 min.	↓PAS aos 30, 45 e 60 min / ↓PAD aos 45 min
Pescatello et al. <sup>6</sup>	Sedentários (41±2 anos)	M	6	Cicloergômetro	40 e 70% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	13 h.	↓PAS nos momentos 1, 2, 6, 7 e 12h / PAD NS
Forjaz et al. <sup>7</sup>	Sedentários (33±2 anos)	M/F	30	Cicloergômetro	50% VO <sub>2pico</sub>	45 min.	24 h.	↓ PAS e PAD (média 24h)
MacDonald et al. <sup>8</sup>	Sedentários (24±2 anos)	M	13	Cicloergômetro	65% VO <sub>2máx</sub>	15 min.	60 min.	↓PAS entre 10-60 min / PAD NS
MacDonald et al. <sup>9</sup>	Sedentários (35±16 anos)	M/F	10	Cicloergômetro	50 e 75% VO <sub>2pico</sub>	30 min.	60 min.	↓PAS entre 5-15 min / ↓PAD entre 5-45 min em ambas as intensidades
Forjaz et al. <sup>10</sup>	Sedentários (22±1 anos)	M/F	10	Cicloergômetro	50% VO <sub>2pico</sub>	25 min.	90 min.	↓PAS entre 45-75 min / ↓PAD entre 15-90 min
Forjaz et al. <sup>10</sup>	Sedentários (22±1 anos)	M/F	10	Cicloergômetro	50% VO <sub>2pico</sub>	45 min.	90 min.	↓PAS entre 30-90 min / ↓PAD entre 15-90 min
Forjaz et al. <sup>11</sup>	Sedentários (22±1 anos)	M/F	12	Cicloergômetro	30, 50 e 80% VO <sub>2pico</sub>	45 min.	90 min.	↓PAS e PAD entre 30-90 min em todas as intensidades.
Headley et al. <sup>12</sup>	Sedentários (25±1 anos)	M	19	Esteira ergométrica	50-60% FC <sub>reserva</sub>	40 min.	120 min.	↓PAS entre 30-120 min / PAD NS
Harvey et al. <sup>13</sup>	Sedentários pós e pré-menopausa (28±1 e 54±2 anos)	F	27	Esteira ergométrica	60% VO <sub>2máx</sub>	45 min.	90 min.	↓PAS e PAD na amostra pós-menopausa (média 90 min) / Pré-menopausa NS
Birch et al. <sup>14</sup>	Ativos (20±1 anos)	F	15	Cicloergômetro	60% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	60 min.	↓PAS e PAD aos 5 e 15 min
Terziotti et al. <sup>15</sup>	Sedentários (24-38 anos)	M	12	Cicloergômetro	50 e 80% do LAI	20 min.	180 min.	↓PAS aos 25 min em ambas as intensidades / PAD NS

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização pós-exercício	Efeito pós-exercício
MacDonald et al. <sup>16</sup>	Sedentários (22±1 anos)	M	13	Cicloergômetro	70% VO <sub>2pico</sub>	15, 30 e 45 min.	60 min.	↓PAS entre 5-60 min / ↓PAD entre 30-45 min nos três modelos de exercício
Jones et al. <sup>17</sup>	Ativos (28±6 anos)	M	7	Cicloergômetro	70 e 40% VO <sub>2pico</sub>	30 min e ≈50 min.	20 min.	↓PAS aos 20 min / PAD NS
Blanchard et al. <sup>18*</sup>	Sedentários (44±1 anos)	M	47	Cicloergômetro	40 e 60% VO <sub>2máx</sub>	40 min.	14 h.	↓PAS e PAD no exercício de 40% do VO <sub>2máx</sub> . (média 14h)
Pescatello et al. <sup>41</sup>	Sedentários (34±2 anos)	F	11	Cicloergômetro	60% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	24 h.	NS
Wallace et al. <sup>19</sup>	Sedentários (50±11 anos)	M/F	25	Esteira ergométrica	50% VO <sub>2máx</sub>	50 min.	24 h.	NS (média 24h, sono e vigília)
Bermudes et al. <sup>20</sup>	Sedentários (40-50 anos)	M	25	Cicloergômetro	60- 80% FC <sub>máx</sub>	45 min.	24 h.	↓PAD (média 24h) / PAS NS
Halliwill et al. <sup>21</sup>	Sedentários (22-27 anos)	M/F	9	Cicloergômetro	60% VO <sub>2pico</sub>	60 min.	60 min.	↓PAS / PAD NS (média 60 min)
Lockwood et al. <sup>22</sup>	Sedentários (20-32 anos)	M	11	Cicloergômetro	60% VO <sub>2pico</sub>	60 min.	90 min.	↓PAM aos 30 e 60 min
Halliwill et al. <sup>23</sup>	Sedentários (21-28 anos)	M	12	Cicloergômetro	60% VO <sub>2pico</sub>	60 min.	165 min.	↓PAM aos 30 e 75 min
Wallace et al. <sup>49</sup>	Sedentários (47±1 anos)	M/F	36	Esteira ergométrica	50% VO <sub>2máx</sub>	50 min.	24 h.	NS (média 24h)
Forjaz et al. <sup>24</sup>	Sedentários (24±1 anos)	M/F	23	Cicloergômetro	30, 50 e 75% VO <sub>2pico</sub>	45 min.	90 min.	↓PAS e PAD nas intensidades 50% e 75% do VO <sub>2pico</sub>
Alderman et al. <sup>25</sup>	Ativos (18-35 anos)	M/F	90	Esteira ergométrica	70-85% e 50-55% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	60 min.	↓PAS aos 5, 30 e 60 min / ↓PAD aos 5 e 30 min
Piepoli et al. <sup>26</sup>	Sedentários (24-34 anos)	M/F	8	Cicloergômetro	Máxima, moderada e leve	-	60 min.	↓PAS aos 5 min / ↓PAD aos 5, 10, 45 e 60 min após o exercício máximo

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização pós-exercício	Efeito pós-exercício
Raglin et al. <sup>27</sup>	Atletas (Adultos)	M/F	26	Cicloergômetro	70-80% da CMI	30 min.	60 min.	↓PAS / PAD NS
Coats et al. <sup>28</sup>	Sedentários (17-47 anos)	M/F	13	Cicloergômetro	Teste máximo	-	60 min.	↓PAS após 45 min / ↓PAD durante todo o período
Brown et al. <sup>29</sup>	Sedentários (meia idade)	M/F	7	Cicloergômetro	70% FC <sub>reserva</sub>	25 min.	60 min.	↓PAS após 5 min / ↓PAD após 15 min
Pescatello et al. <sup>30*</sup>	Sedentários (18-55 anos)	M	49	Cicloergômetro	40 e 60% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	9 h.	↓PAD e ↑PAS (média 9 h.).
Dujic et al. <sup>31</sup>	Ativos (22±3 anos)	M	20	Pista de atletismo	Exercício máximo	-	60 min.	↓PAS e PAD em todo período
Jones et al. <sup>32</sup>	Ativos (26±5 anos)	M	12	Cicloergômetro	70% VO <sub>2pico</sub>	30 min.	20 min.	↓PAS em todo período / ↓PAD aos 5 min
Rondon et al. <sup>50</sup>	Sedentários (68±1 anos)	M/F	18	Cicloergômetro	50% VO <sub>2pico</sub>	45 min.	90 min.	NS
Pescatello et al. <sup>33†</sup>	Sedentários (19-45 anos)	F	11	Cicloergômetro	60% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	≈ 24 h.	NS (média aproximada de 24h)
Pescatello et al. <sup>33‡</sup>	Sedentários (19-45 anos)	F	10	Cicloergômetro	60% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	≈ 24 h.	↓PAD / PAS NS (média aproximada de 24h)
Piepoli et al. <sup>34</sup>	Sedentários (adultos)	M/F	10	Cicloergômetro	Exercício máximo	-	60 min.	↓PAD em todo período
Brownley et al. <sup>51</sup>	Sedentários (adultos)	M/F	20	Cicloergômetro	Moderada	20 min.	48 h.	NS
Isea et al. <sup>35</sup>	Sedentários (adultos)	M	6	Cicloergômetro	Exercício máximo	-	4 h.	↓PAS e PAD nas primeiras três horas
Cleroux et al. <sup>52</sup>	Sedentários (41±2 anos)	M/F	9	Cicloergômetro	50% VO <sub>2pico</sub>	30 min.	90 min.	NS
Kaufman et al. <sup>36</sup>	Sedentários (19-29 anos)	M	8	Esteira ergométrica	67% FC <sub>máx</sub>	50 min.	60 min.	↓PAS e PAD

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização pós-exercício	Efeito pós-exercício
Kaufman et al. <sup>36</sup>	Sedentários (35-62 anos)	M	8	Esteira ergométrica	67% FC <sub>máx</sub>	50 min.	60 min.	↓PAS e PAD
Senitko et al. <sup>37</sup>	Sedentários (25±5 anos)	M/F	16	Cicloergômetro	60% VO <sub>2pico</sub>	60 min.	60 min.	↓PAM aos 30 e 60 min
Senitko et al. <sup>37</sup>	Ativos (27±4 anos)	M/F	16	Cicloergômetro	60% VO <sub>2pico</sub>	60 min.	60 min.	↓PAM aos 30 e 60 min
<b>PA Elevada</b>								
Syme et al. <sup>46</sup>	Sedentários (43±1 ano)	M	50	Cicloergômetro	40 e 60% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	≈ 24 h.	↓PAS e PAD em ambas as intensidades
Guidry et al. <sup>38</sup>	Sedentários (43±2 anos)	M	45	Cicloergômetro	40 e 60% VO <sub>2máx</sub>	15 min e 30 min.	>12 h.	↓PAS em todo período / PAD NS
Brownley et al. <sup>51</sup>	Sedentários (adultos)	M/F	11	Cicloergômetro	Moderada	20 min.	48 h.	↓PAM nas primeiras cinco horas
Pescatello et al. <sup>48</sup>	Sedentários (44±1 anos)	M	50	Cicloergômetro	40 e 60% VO <sub>2máx</sub>	40 min.	14 h.	↓PAS em todo período / PAD NS
<b>Pré-hipertensos</b>								
MacDonald et al. <sup>53</sup>	Sedentários (23±4 anos)	M/F	8	Cicloergômetro	70% VO <sub>2pico</sub>	30 min.	30 min.	↓PAS aos 15 e 30 min / ↓PAD aos 15 min
MacDonald et al. <sup>16</sup>	Sedentários (23±4 anos)	M/F	8	Cicloergômetro	70% VO <sub>2pico</sub>	10 e 30 min.	60 min.	↓PAS entre 5-60 min / ↓PAD entre 5-45 min em ambos os exercícios
MacDonald et al. <sup>54</sup>	Sedentários (23±4 anos)	M/F	9	Ergômetro de Braço e Cicloergômetro	65% VO <sub>2pico</sub> (braço) e 70% VO <sub>2pico</sub> (perna)	30 min.	60 min.	↓PAS e PAD entre 5-60 min em ambos os exercícios
MacDonald et al. <sup>55</sup>	Sedentários (25±5 anos)	M/F	11	Cicloergômetro	70% VO <sub>2pico</sub>	30 min.	90 min.	↓PAS entre 5-60 min / PAD NS
Park et al. <sup>47</sup>	Sedentários (47±3 anos)	M/F	21	Caminhada	50% VO <sub>2pico</sub>	40 min.	12 h.	↓PAS durante 11h (média) / ↓PAD durante 10h (média)



Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização pós-exercício	Efeito pós-exercício
Pescatello et al. <sup>33†</sup>	Sedentários (19-45 anos)	F	7	Cicloergômetro	50% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	≈ 24 h.	↓PAS e PAD (média aproximada de 24h)
Pescatello et al. <sup>33*</sup>	Sedentários (19-45 anos)	F	5	Cicloergômetro	50% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	≈ 24 h.	NS (média aproximada de 24h)
Headley et al. <sup>56</sup>	Sedentários (meia idade)	F	20	Esteira ergométrica	Moderada	40 min.	120 min.	PAM NS
<b>Hipertensos</b>								
Blanchard et al. <sup>18*</sup>	Sedentários (44±1 anos)	M	47	Cicloergômetro	40 e 60% VO <sub>2máx</sub>	40 min.	14 h.	↓PAS e PAD no exercício de 40% do VO <sub>2máx</sub> .
Pescatello et al. <sup>6</sup>	Sedentários (44±4 anos)	M	6	Cicloergômetro	40 e 70% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	13 h.	↓PAS nos momentos 1, 2, 8, e 12h / ↓PAD entre 2-13h
Moraes et al. <sup>5</sup>	Sedentários (38±4 anos)	M	10	Cicloergômetro	70% FC <sub>reserva</sub>	35 min.	60 min.	↓PAS entre 45-60 min / ↓PAD aos 60 min
Rueckert et al. <sup>57</sup>	Sedentários (50±2 anos)	M/F	18	Esteira ergométrica	70% FC <sub>reserva</sub>	45 min	120 min.	↓PAS durante 120 min / ↓PAD aos 10, 20 e 120 min
Forjaz et al. <sup>7</sup>	Sedentários (36±2 anos)	M/F	23	Cicloergômetro	50% VO <sub>2pico</sub>	45 min.	24 h.	NS (média 24 h)
Taylor-Tolbert et al. <sup>44</sup>	Sedentários (60±6 anos)	M	11	Esteira ergométrica	70% VO <sub>2máx</sub>	45 min.	24 h.	↓PAS nas primeiras 16h / ↓PAD nas primeiras 12h
Pescatello et al. <sup>41</sup>	Sedentários (38±2 anos)	F	7	Cicloergômetro	60% VO <sub>2máx</sub>	40 min.	24 h.	↓PAS e PAD na primeiras 7h
Wallace et al. <sup>19</sup>	Sedentários (48±11 anos)	M/F	21	Esteira ergométrica	50% VO <sub>2máx</sub>	50 min.	24 h.	↓PAS e PAD (média 24h)
Pontes et al. <sup>58</sup>	Sedentários (adultos)	M/F	16	Corrida aquática	50% VO <sub>2pico</sub>	45 min.	30 min.	↓PAS e PAD nos 30 min
Quinn. <sup>42</sup>	Sedentários (42±8 anos)	M/F	16	Esteira ergométrica	50 e 75% VO <sub>2máx</sub>	30 min.	24 h.	↓PAS e PAD em ambas os exercícios nas primeiras 6h

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Monitorização pós-exercício	Efeito pós-exercício
Wallace et al. <sup>49</sup>	Sedentários (48±13 anos)	M/F	25	Esteira ergométrica	50% VO <sub>2máx.</sub>	50 min.	24 h.	NS (média 24h)
Hagberg et al. <sup>59</sup>	Sedentários (60-69 anos)	M/F	24	Esteira ergométrica	50 e 70% VO <sub>2máx.</sub>	3 x 15 min.	180 min	↓PAS em todo período / PAD NS
Rondon et al. <sup>50</sup>	Sedentários (69±2 anos)	M/F	24	Cicloergômetro	50% VO <sub>2máx.</sub>	45 min.	90 min	↓PAS e PAD em todo período
Cleroux et al. <sup>52</sup>	Sedentários (44±2 anos)	M/F	13	Cicloergômetro	50% VO <sub>2pico</sub>	30 min.	90 min.	↓PAS e PAD em todo período
Kaufman et al. <sup>36</sup>	Sedentários (44-57 anos)	M	8	Esteira ergométrica	67% FC <sub>máx</sub>	50 min.	60 min.	↓PAS e PAD
Ciolac et al. <sup>60</sup>	Sedentários (?)	?	52	Cicloergômetro	50-80% FC <sub>reserva</sub>	40 min.	24 h.	↓PAS e PAD (média 24h)
Bennett et al. <sup>61</sup>	Sedentários (31-62 anos)	M	7	Esteira ergométrica	Exercício Intermitente	50 min.	90 min	↓PAS e PAD em todo período

\*Amostra de normotensos e hipertensão estágio 1; †= Somente indivíduos brancos; ‡= Somente indivíduos negros; Sedentários= Não praticantes de atividade física regular e sistematizada/Recreacionalmente ativos; Ativos= Praticantes de atividade física regular e sistematizada/Atletas profissionais; M= Masculino; F= Feminino; LAI= Limiar anaeróbio individual; CMI= Capacidade máxima individual; VO<sub>2máx</sub>= Volume máximo de oxigênio; VO<sub>2pico</sub>= Volume de oxigênio pico; FC<sub>reserva</sub>= Frequência cardíaca de reserva; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; PAM= Pressão arterial média; ↓ redução significativa; ↑ aumento significativo; NS= Não significante.

Tabela 2 – Tópicos relacionados à prescrição do exercício.

	Mínimo	Máximo	Média (DP)
<b>Normotensos</b>			
<u>Intensidade</u>			
VO <sub>2máx</sub> (%)	40	85	57,5 (11,5)
VO <sub>2pico</sub> (%)	30	80	56,3 (13,5)
FC <sub>reserva</sub> (%)	50	80	65,0 (10,4)
<u>Duração (min)</u>	15	60	38,6 (12,9)
<b>Hipertensos*</b>			
<u>Intensidade</u>			
VO <sub>2máx</sub> (%)	40	75	54,7 (11,4)
VO <sub>2pico</sub> (%)	50	70	61,8 (9,9)
FC <sub>reserva</sub> (%)	50	80	66 (11,4)
<u>Duração (min)</u>	10	50	34,8 (10,3)

\*Indivíduos classificados como portadores de PA elevada, pré-hipertensos e hipertensos. DP= Desvio padrão; VO<sub>2máx</sub>= Volume máximo de oxigênio; VO<sub>2pico</sub>= Volume de oxigênio pico; FC<sub>reserva</sub>= Freqüência cardíaca de reserva.

### 3.5. A INFLUÊNCIA DA INTENSIDADE DO EXERCÍCIO

Não é verificado consenso em relação à intensidade do exercício aeróbio sobre a magnitude e duração da HPE. A maioria dos estudos que analisaram a PA após a prática de exercícios aeróbios utilizou protocolos em cicloergômetro ou esteira ergométrica, com intensidade entre 40-100% da capacidade máxima, monitorada pelo volume máximo de oxigênio, freqüência cardíaca de reserva ou freqüência cardíaca máxima prevista<sup>22,23,49,51,55,62,63</sup>. Assim, estudos que empregaram intensidades relativamente baixas<sup>7,10,47</sup> ou que utilizaram intensidades elevadas<sup>16,32,53</sup>, demonstraram HPE em normotensos<sup>7,10,16,32</sup> e em hipertensos<sup>7,16,47,53</sup>. Além disso, estudos que realizaram comparações diretas da intensidade do exercício indicam que a HPE pode ocorrer independentemente da intensidade em normotensos<sup>9,11,17,24-26</sup> e hipertensos<sup>30</sup>.

Por outro lado, os resultados das investigações são conflitantes quanto à magnitude e duração da HPE em função da intensidade. Alguns experimentos

mostraram que exercícios aeróbios de intensidade elevada produzem maior magnitude<sup>17,24-26</sup> e duração<sup>24,26</sup> da HPE quando comparados aos exercícios de intensidade moderada. Porém, outras investigações não encontraram diferenças na magnitude e na duração da HPE geradas pela intensidade em sujeitos normotensos<sup>9,11</sup> e hipertensos<sup>30</sup>.

Em estudo publicado recentemente, Jones et al.<sup>17</sup> compararam o efeito da intensidade do exercício sobre a HPE controlando o volume total de trabalho. Os autores verificaram diferenças significativas na magnitude da HPE entre a prática de exercício intenso e moderado. Além disso, após 20 min de acompanhamento, o exercício intenso demonstrou causar redução da resistência periférica total e aumento da condutância vascular cutânea. Dessa forma, pode-se supor que a intensidade do exercício influencie de alguma forma o comportamento da HPE. No entanto, não é adequado para sujeitos hipertensos realizar o exercício em intensidades elevadas, reduzindo o poder de discussão quando relacionado à validade externa.

### **3.6. A INFLUÊNCIA DA DURAÇÃO DO EXERCÍCIO**

A HPE tem sido observada após exercícios de curta<sup>16</sup> (10 min) e longa duração<sup>64</sup> (170 min). No entanto, a maioria dos estudos utilizou protocolos com duração entre 20-60 min. Esses experimentos apresentam metodologias distintas em relação ao tipo e intensidade dos exercícios, estado clínico, nível de treinamento físico, idade, sexo e raça da amostra. Essas incompatibilidades comprometem comparações inter-experimentos. Porém, algumas pesquisas comparam diferentes durações de esforço sobre a HPE em humanos com PA normal<sup>10,16,17,61</sup> e

elevada<sup>16,38,61,65</sup>. Alguns pesquisadores também estudaram o efeito da duração do exercício em sujeitos fisicamente ativos<sup>17</sup> e em cobaias<sup>66</sup>. Analisando tais estudos, foram identificados experimentos que demonstram que uma sessão de exercícios com maior duração potencializa tanto a magnitude<sup>10,17,61,65,66</sup> quanto a duração<sup>10,17,65,66</sup> da HPE. Tais resultados, em geral, são atribuídos ao aumento das respostas neurais e hormonais decorrentes da exposição ao estresse fisiológico provocado pela prática de uma sessão mais prolongada de exercício físico.

Por outro lado, demais investigações não apontaram impacto da duração do exercício na magnitude ou duração da HPE em sujeitos com PA normal<sup>16</sup> e elevada<sup>16,38</sup>. Assim, não é possível afirmar de forma definitiva se a duração de uma sessão de exercício físico modula a magnitude e a duração da HPE. Contudo, dados recentes mostram que a relação intensidade vs duração parece ser determinante na HPE de normotensos do que a ação isolada de tais variáveis<sup>17</sup>. Ou seja, uma sessão de exercício com menor intensidade e longa duração poderia ocasionar os mesmos resultados de HPE que uma sessão de alta intensidade e curta duração. Esse fato pode possibilitar a aplicação do exercício independentemente do estado clínico do sujeito, uma vez que hipertensos devem treinar com intensidade controlada.

### **3.7. A INFLUÊNCIA DO TIPO DO EXERCÍCIO**

A massa muscular total envolvida na prática de um determinado exercício físico pode acarretar respostas metabólicas diferenciadas. Assim, exercícios físicos que envolvem grandes grupamentos musculares podem gerar maiores concentrações de íons e metabólitos que aparentemente estão relacionados à HPE, como adenosina e potássio. Dessa forma, a HPE tem sido observada após a prática

de uma sessão de variados tipos de exercícios aeróbios com certa diferença entre a massa muscular envolvida, como caminhada<sup>19,49,67</sup>, corrida<sup>57</sup>, ergômetro de pernas<sup>16,17,22,24,30,38,68</sup> e ergômetro de braço<sup>54</sup>. Ressalta-se que dos 53 estudos componentes dessa revisão, 37 utilizaram o cicloergômetro, 12 a esteira ergométrica, um a pista de atletismo, um o ergômetro de braço, um a corrida aquática e um a caminhada.

No entanto, são raros os estudos que buscaram comparar diretamente o efeito de diferentes tipos de exercício aeróbio no comportamento da HPE. MacDougall et al.<sup>54</sup>, por exemplo, concluíram que 30 min de exercício em maior massa muscular (cicloergômetro) não altera a magnitude da HPE, mas pode proporcionar maior duração que o exercício de menor massa muscular (ergômetro de braço).

Em relação aos exercícios com discretas diferenças entre a massa muscular (cicloergômetro, caminhada e corrida), aparentemente não há inferência sobre o comportamento da HPE. Esta conclusão pode ser extrapolada, inclusive, para atividades no meio líquido. Dessa forma, Pontes et al.<sup>58</sup> verificaram que a corrida aquática proporcionou HPE em hipertensos de forma semelhante ao exercício no meio seco. Porém, a forma de execução da atividade pode influenciar na HPE. Por exemplo, Park et al.<sup>47</sup> demonstraram que o exercício intermitente proporciona maior HPE que o executado de forma contínua. Contudo, embora promissores, os dados de Pontes et al.<sup>58</sup> e Park et al.<sup>47</sup> necessitam de corroboração científica.

Com base nessas informações, verifica-se que o impacto do tipo de exercício na resposta hipotensora carece de maiores esclarecimentos, uma vez que os estudos disponíveis envolvendo essa temática são escassos, impedindo o estabelecimento de uma conclusão consistente sobre essa relação.

### **3.8. A INFLUÊNCIA DO CICLO CIRCADIANO**

Em muitos indivíduos, a PA de repouso demonstra variação circadiana, caracterizada por uma queda dos valores pressóricos durante o período noturno e por um aumento durante as horas após o despertar<sup>69</sup>. Os mecanismos responsáveis por essa variação podem se relacionar ao ritmo circadiano endógeno, ao efeito estimulante do despertar e à ativação do sistema nervoso simpático<sup>70</sup>.

Alguns pesquisadores demonstraram que a realização de exercício no período da tarde pode potencializar a magnitude da HPE durante o sono quando comparada com indivíduos que possuíam a queda natural da PA em função de serem sensíveis ao ciclo circadiano<sup>45</sup>. Jones et al.<sup>32</sup> verificaram que durante o período da manhã a PA estava mais baixa em relação ao período da tarde. No entanto, esses mesmos pesquisadores somente detectaram a HPE na sessão realizada no período da tarde. Apesar desse indicativo da relação entre HPE e o ciclo circadiano, ainda são escassas as informações sobre o impacto do horário da realização da sessão de exercício e o comportamento da PA. Além disso, muitos pesquisadores não relataram o período do dia em que os protocolos de exercício foram realizados, o que impossibilita maiores inferências nesse aspecto.

### **3.9. A INFLUÊNCIA DO TIPO DE POPULAÇÃO**

#### **3.9.1. Estado clínico**

A HPE tem sido documentada em indivíduos pré-hipertensos<sup>16,38,46,71</sup> e hipertensos<sup>41,57-59,67</sup>. Por outro lado, apesar de não existir total consenso na literatura, vários estudos recentes com indivíduos normotensos identificaram queda

na PA após exercícios de moderada intensidade, com redução da PA na ordem de 5-10 mmHg<sup>5,13,17,22,24</sup>. Entretanto, a duração e a magnitude da HPE em normotensos parece ser menor que em hipertensos<sup>7,20</sup>. Isso pode ser explicado pelo fato de o débito cardíaco em indivíduos normotensos estar elevado durante o período da HPE, enquanto que em hipertensos o débito cardíaco deve diminuir<sup>72</sup>. Pode-se especular que essa diferença entre hipertensos e normotensos relacione-se ao fato de que indivíduos hipertensos apresentem, em geral, deficiência em moduladores da resistência vascular periférica. Assim, como mecanismo de compensação, o sistema nervoso autônomo atuaria em função de reduzir a PA via débito cardíaco. Outro ponto interessante é que vários estudos verificaram redução da resistência periférica total no momento pós-exercício em normotensos<sup>28,35</sup> e também hipertensos<sup>52</sup>. No entanto, Hagberg et al.<sup>59</sup>, estudando idosos hipertensos, verificaram um aumento da resistência periférica total após a sessão de exercício, sugerindo que o mecanismo ativado para a HPE pode estar relacionado ao estado clínico individual.

### **3.9.2. Etnia**

De todos os grupos étnicos, a prevalência de hipertensão arterial é mais comumente identificada em indivíduos negros<sup>73</sup>. As prováveis razões para esses achados podem se relacionar a fatores como respostas hemodinâmicas e neuro-hormonais ao estresse<sup>74</sup>, alterações na sensibilidade salina<sup>75</sup>, anormalidades na reatividade vascular<sup>76</sup>, maior prevalência de sobrepeso e maior grau de inatividade física devido a interações genéticas e ambientais<sup>77</sup> que restam ser identificados.

Os poucos estudos que buscaram identificar o impacto das respostas hipotensivas agudas em indivíduos negros ainda não são capazes de trazer uma clara evidência no que tange as possíveis diferenças raciais. Nesse sentido,



Pescatello et al.<sup>33</sup>, verificaram em mulheres brancas e negras com PA normal e elevada que o exercício aeróbio pode provocar respostas diferenciadas entre as raças, uma vez que os níveis de PA das mulheres negras com PA elevada não se reduziram após o exercício aeróbio com duração de 40 min. Mesmo com poucos experimentos diretamente relacionados à étnica, outros resultados corroboram o fato de que a resposta pós-exercício da PA pode ser diferente entre brancos e negros<sup>56</sup>.

### **3.9.3. Sexo**

Até o presente momento, é possível inferir que diferenças em relação ao sexo aparentemente não se relacionam com a HPE. Alguns estudos levantaram informações referentes ao comportamento da PA<sup>78</sup> e da atividade neural simpática<sup>79</sup> em homens e mulheres. Esses estudos concluíram que PA e atividade neural simpática não guardam relação direta com o sexo. Além disso, tanto estudos que tiveram em suas amostras indivíduos de um sexo específico<sup>12,80</sup>, quanto aqueles cujas amostras eram compostas por homens e mulheres<sup>27-29,57</sup> encontraram respostas hipotensoras similares. Porém, não foram encontrados experimentos que utilizaram mulheres em diferentes fases do ciclo menstrual, impedindo uma comparação entre respostas fisiológicas hormonais naturais do sexo feminino e HPE. Dessa forma, não há razão fisiológica para supor que o comportamento da HPE seja diferenciado entre os sexos.

### **3.9.4. Faixa etária**

A HPE pode ocorrer independentemente da idade. Assim, estudos observaram HPE indivíduos jovens<sup>36</sup>, de meia idade<sup>36</sup> e idosos<sup>59</sup>. Destaca-se que intensidade e duração dos exercícios empregados nos delineamentos de pesquisa têm sido relativamente semelhantes em todas as faixas etárias. Em relação aos mecanismos, é importante salientar que com o avançar da idade há uma propensão natural para o aumento da resistência vascular periférica, uma vez que os vasos sanguíneos sofrem uma série de modificações estruturais, arquitetônicas e em sua composição<sup>81</sup>. Dessa forma, a HPE em idosos parece depender prioritariamente da queda do débito cardíaco, enquanto que em populações mais jovens a HPE tem sido atribuída a redução da resistência periférica total.

### **3.9.5. Estado de treinamento**

O principal mecanismo postulado em relação à ocorrência da HPE em sedentários é a queda da resistência vascular periférica<sup>21,23,63</sup>. Por outro lado, também é conhecido que o treinamento físico é associado com uma mudança na capacidade vasodilatadora<sup>82</sup> e na regulação da PA<sup>83</sup> o que, por consequência, poderia inibir a queda pressórica em indivíduos treinados fisicamente. No entanto, diversos estudos envolvendo modelos animais e humanos demonstraram que a HPE pode ocorrer em população treinada<sup>31,37</sup>. Mais ainda, a magnitude da HPE não é diferente entre indivíduos treinados e aqueles classificados como sedentários<sup>37</sup>.

Por exemplo, Senitko et al.<sup>37</sup> estudaram sujeitos de ambos os sexos ativos e inativos fisicamente, sendo verificada a ocorrência da HPE em todos os grupos. De maneira esperada, os indivíduos sedentários e as mulheres ativas apresentaram HPE devido a uma redução na resistência vascular periférica. Surpreendentemente,

os homens ativos apresentaram queda no débito cardíaco, sendo que a resistência vascular periférica não alterou de maneira significativa. Posteriormente, Dujic et al.<sup>31</sup> investigaram a PA após um exercício máximo de curta duração em homens futebolistas profissionais. Esses autores, de maneira similar aos outros estudos, identificam HPE após a realização de uma única sessão de exercício físico e que o volume de ejeção e a capacidade pulmonar de difusão do monóxido de carbono nos pulmões reduzem, enquanto a frequência cardíaca se eleva. Assim, com base nos estudos disponíveis, é possível verificar indícios de que a HPE ocorre similarmente em indivíduos treinados e sedentários. No entanto, os mecanismos responsáveis pela ocorrência desse fenômeno podem ser diferentes.

### **3.10. MECANISMOS FISIOLÓGICOS**

O exato mecanismo responsável pela HPE ainda permanece desconhecido. No entanto, é possível inferir que sua ocorrência esteja relacionada a um conjunto de fatores que exerceriam influência em dois componentes fisiológicos: a resistência vascular periférica e o débito cardíaco. Vários estudos identificaram que a atividade nervosa simpática é inibida durante a HPE em humanos e em modelos animais, o que favorece a redução da resistência vascular periférica e, conseqüentemente, reduz os valores pressóricos<sup>21,71</sup>. Sabe-se ainda que, durante a elevação da PA, nervos aferentes que compõem o sistema barorreflexo são estimulados projetando-se no núcleo trato solitário, desencadeando bradicardia reflexa e vasodilatação periférica. De maneira inversa, durante a queda da PA, a estimulação dessas aferências junto ao núcleo trato solitário diminui, provocando taquicardia reflexa e vasoconstrição periférica na tentativa de normalizar a PA<sup>84</sup>. Outros possíveis

mecanismos que podem se relacionar ao aumento da inibição simpática pós-exercício são os barorreceptores cardiopulmonares. Um estudo<sup>85</sup> utilizando modelos animais identificou que a HPE foi revertida após o bloqueio das aferências cardiopulmonares, sugerindo que os barorreceptores cardiopulmonares exercem grande influência na inibição simpática, uma vez que aparentemente são agentes que contribuem para manutenção da homeostase do sistema cardiovascular.

Recentemente, Mattace-Raso et al.<sup>86</sup> verificaram que a resistência vascular foi positivamente associada com a sensibilidade barorreflexa cardiovagal. Em modelos animais, Mousa et al.<sup>87</sup> verificaram que a redução na atividade simpática e o aumento na função barorreflexa após o exercício são devidos a uma concomitante redução da angiotensina-II e dos receptores de angiotensina para o sistema nervoso central. É importante comentar que a angiotensina-II atua no controle da PA interagindo com receptores na membrana celular das células alvo (receptores AT1 e AT2). Por outro lado, diferentes comportamentos em relação à renina são identificados na literatura, de modo que alguns pesquisadores não verificaram alterações<sup>88</sup> e outros identificaram aumentos nas concentrações circulantes<sup>34,80</sup>. Além disso, foram identificados aumentos nas concentrações de angiotensina-II<sup>88</sup>.

Cabe destacar, ainda, que as catecolaminas apresentam direta relação com a resistência periférica de modo que, durante o exercício, a medula adrenal é estimulada pelo sistema nervoso simpático causando a liberação de adrenalina e noradrenalina em proporção à intensidade do exercício. A noradrenalina atua predominantemente nos receptores alfa-adrenérgicos periféricos causando vasoconstrição. A adrenalina, por sua vez, atua nos receptores vasculares beta-adrenérgicos, desencadeando moderado efeito vasodilatador. No entanto, parece que as concentrações de adrenalina e noradrenalina durante a HPE são

semelhantes ao momento pré-exercício<sup>55,67</sup>. Com isso, é possível afirmar que as catecolaminas aparentemente exercem pouca influência na HPE.

Outro possível mecanismo da HPE relaciona-se à liberação de adenosina pelos tecidos ativos durante o exercício. Alguns pesquisadores<sup>68</sup>, após utilizarem a cafeína como bloqueador de adenosina, identificaram queda na magnitude da HPE. Entretanto, poucos estudos têm mensurado as concentrações de adenosina durante a HPE e, por isso, as contribuições da adenosina para a HPE devem ser vistas com cautela. Também tem sido sugerido que as prostaglandinas liberadas durante o exercício podem ser parcialmente responsáveis pela HPE<sup>89</sup>, uma vez que possuem efeito vasodilatador. Porém, ainda são raros os estudos sobre o papel das prostaglandinas na HPE e alguns dados não identificaram modificações significantes em relação à concentração de prostaglandinas na HPE<sup>22</sup>.

Um dos mais comentados agentes associados à HPE é o óxido nítrico. Essa substância é um importante sinalizador intra e extracelular sintetizado pelas células endoteliais, que converte a guanil ciclase em guanosina monofosfato cíclico, culminando com o relaxamento do músculo liso e, conseqüentemente, com a redução na resistência vascular periférica. Estudos conduzidos com modelos animais<sup>90</sup> demonstraram que o óxido nítrico contribui para a HPE. Por outro lado, outras investigações que analisaram a relação do óxido nítrico com a HPE em humanos<sup>62,63</sup> não identificaram contribuição significativa desse sinalizador.

### **3.11. IMPLICAÇÕES DA HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO**

A utilização de métodos não farmacológicos para auxiliar o controle da PA é fundamental para a proposição de tratamentos mais efetivos do ponto de vista da preservação e recuperação da função biológica. Dessa forma, a HPE destaca-se como um possível agente colaborador do tratamento de problemas relacionados ao sistema cardiovascular. No entanto, para que a HPE tenha relevância clínica, é importante que sua magnitude seja significativa e que perdure por várias horas. Assim, é importante observar que poucos estudos conseguiram identificar queda dos níveis ambulatoriais da PA em normotensos<sup>7,20</sup>. Porém, em hipertensos, vários estudos demonstraram efeito significativo na PA ambulatorial<sup>6,18,19,30,33,41-48,60</sup>, mesmo com administração de drogas anti-hipertensivas<sup>60</sup>. Para além desses resultados promissores em hipertensos, é importante citar a possibilidade de riscos envolvidos na realização de exercícios físicos por indivíduos com limitações cardiovasculares. Assim, a tomada de medidas que visem o acompanhamento do comportamento das funções hemodinâmicas durante a realização das sessões de treinamento por pessoas portadoras de disfunções cardiovasculares é de grande importância para a manutenção da segurança dos procedimentos envolvendo exercício físico.

### **3.12. CONCLUSÃO**

Apesar de serem encontrados diversos estudos que buscaram analisar o comportamento PA após a prática de uma sessão de exercícios aeróbios, ainda não há evidências em relação a muitos de seus mecanismos fisiológicos. Esse quadro pode ser compreendido na medida em que PA é uma variável influenciada por

diversos fatores e a contribuição efetiva de cada mecanismo ainda não está esclarecida. Além disso, diferenças em relação aos protocolos de exercício e das amostras investigadas enfraquecem as conclusões. Nesse sentido, a influência da intensidade, duração e tipo de exercício permanece de certa forma obscura. No entanto, a maioria dos estudos que verificaram a ocorrência da HPE tem utilizado protocolos de exercício com duração de 15-60 min e intensidade em torno de 60% do  $VO_{2\text{pico}}$ . Por outro lado, o estado clínico parece estar relacionado à resposta hipotensora pós-exercício, pois indivíduos hipertensos têm apresentado maior tempo e magnitude de queda da PA pós-exercício em relação aos normotensos.

# **4. COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL E DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA AO TEMPO PROLONGADO EM REPOUSO NA POSIÇÃO SENTADA**

---

---

## **4.1. INTRODUÇÃO**

Atualmente, diversos estudos têm analisado as respostas cardiovasculares agudas após a prática de uma sessão de exercícios de natureza aeróbia ou com pesos. Esses estudos têm sido motivados em função dos crescentes problemas de saúde, especificamente do sistema cardiovascular identificados na população em geral<sup>91</sup>. Dentre esses acometimentos, a hipertensão arterial sistêmica tem se destacado, uma vez que sua presença tem sido associada a um aumento na mortalidade por todas as causas e por incidentes cardiovasculares, como infarto, doença arterial coronariana, parada cardíaca, doença arterial periférica, acidente vascular encefálico e insuficiência renal<sup>1</sup>.

A identificação de fenômenos relativamente recentes, desencadeados devido a ajustes fisiológicos ocasionados em função do exercício físico, como a hipotensão pós-exercício, motiva o desenvolvimento de pesquisas que identifiquem os possíveis determinantes desses fenômenos, uma vez que se mostram promissores agentes não farmacológicos para o controle da hipertensão arterial<sup>92-94</sup>.

Dessa forma, vários estudos que analisaram os efeitos de uma única sessão de exercício nas respostas cardiovasculares têm adotado sessões controle, na qual



os sujeitos permanecem por um tempo prolongado na posição sentada a fim de compará-la com a sessão de exercício. Esse delineamento pode gerar viés nos resultados, uma vez que algumas investigações indicam a ocorrência de ajustes cardiovasculares em função do estresse postural<sup>95-97</sup>. Por exemplo, a manutenção de uma mesma posição em repouso pode ocasionar aumento da pressão arterial em decorrência da elevação da resistência periférica vascular<sup>95</sup>. Esse efeito pode repercutir não somente com interferências em dados de pesquisa, mas também com diagnósticos falso-positivos quando o sujeito espera demasiadamente para aferição da pressão arterial na prática clínica.

Por outro lado, são poucos os estudos que buscaram analisar especificamente o efeito do tempo prolongado em repouso sobre as respostas cardiovasculares. Assim, os objetivos do presente estudo foram verificar o efeito do tempo prolongado em repouso na posição sentada sobre a pressão arterial e indicadores de atuação autonômica.

## **4.2. MÉTODOS**

### **4.2.1. Sujeitos**

O cálculo do tamanho da amostra para teste de hipótese para uma média (desvio-padrão=10mmHg<sup>17</sup>; diferença a ser detectada=8mmHg<sup>17</sup>; significância=5%; poder estatístico=80%) indicou a necessidade de 10 sujeitos. Dessa forma, a amostra foi composta por 11 homens com idade entre 18-35 anos ( $25\pm 3$  anos;  $84,6\pm 12,4$  kg;  $1,79\pm 0,07$  m;  $26,3\pm 3,0$  kg.m<sup>-2</sup>), aparentemente saudáveis, recreacionalmente ativos e não hipertensos de acordo com os critérios do VII *Joint National Committee*<sup>98</sup>.

Como critérios iniciais de inclusão, os sujeitos não poderiam ser fumantes e nem utilizar medicamentos de ação inotrópica ou cronotrópica. Adicionalmente, os indivíduos foram orientados e não fazer uso de álcool e/ou bebidas cafeinadas por pelo menos 12h antes das sessões de avaliação, além de estarem ausentes da prática de exercício físico e ou atividade física vigorosa por pelo menos 24h.

Após serem informados sobre os procedimentos do estudo, todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina/Hospital Universitário Regional Norte do Paraná - parecer 022/2008.

#### **4.2.2. Antropometria**

Foram determinadas as medidas de massa corporal por meio de uma balança antropométrica digital (Urano, OS 180A, Canoas, Brasil), graduada de 0 a 150 kg, com precisão de 0,1 kg; e estatura com a utilização de um estadiômetro de madeira, com escala de precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.<sup>99</sup>. Posteriormente o índice de massa corporal (IMC) da amostra foi calculado pelo quociente massa corporal/estatura<sup>2</sup>, sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

#### **4.2.3. Prática habitual de atividades físicas**

A prática habitual de atividade física foi determinada por meio do Questionário Internacional de Atividade física (IPAQ) proposto pela Organização Mundial da Saúde (1998) e previamente adaptado e validado para aplicação em adultos jovens

brasileiros. Todos os sujeitos foram classificados como fisicamente “ativo” ou “muito ativo”.

#### **4.2.4. Medidas de pressão arterial**

A pressão arterial sistólica e diastólica foram aferidas com auxílio de um equipamento oscilométrico automático (Omron HEM 742-E, *Bannockburn*, EUA) previamente validado<sup>100</sup>.

Os sujeitos adotaram a posição sentada. A pressão arterial foi medida no braço esquerdo, seguindo as recomendações das V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial<sup>101</sup>.

#### **4.2.5. Medidas de variabilidade da frequência cardíaca**

A variabilidade da frequência cardíaca foi monitorada por meio de um monitor de frequência cardíaca (Polar S810i, *Kempele*, Finlândia) previamente validado<sup>102</sup>. Os intervalos R-R foram gravados no equipamento e depois todos os sinais foram transferidos para um computador por meio do *software Polar Precision Performance* (release 3.00, *Kempele*, Finlândia). Os registros cujos batimentos não-sinusais representavam mais de 2% do número total de batimentos eram excluídos. A transformação de Fourier foi realizada para quantificar as bandas de baixa e alta frequência, de acordo com as recomendações da Força Tarefa da Sociedade Européia de Cardiologia e da Sociedade Norte-Americana de Eletrofisiologia<sup>103</sup>. A análise das variáveis relacionadas ao domínio do tempo e da frequência foi realizada em janelas de cinco minutos com a utilização do *software HRV Analysis* (versão 1.1, *Kuopio*, Finlândia). Foram estudados os seguintes índices de domínio do tempo: desvio-padrão de todos os intervalos RR normais (SDNN); desvio-padrão das

médias dos intervalos RR normais em todos os segmentos de cinco minutos (SDANN); e porcentagem de intervalos RR normais sucessivos maiores que 50 ms (pNN50). No domínio da freqüência (Transformada rápida de Fourier) os seguintes índices foram analisados: baixa freqüência (LF) de 0,04 a 0,15 Hz; alta freqüência (HF) de 0,15 a 0,40 Hz; e razão LF/HF.

#### **4.2.6. Desenho experimental**

Foi realizada uma única sessão de avaliação, em ambiente calmo e tranquilo com temperatura e umidade relativa do ar entre 23<sup>o</sup>-25<sup>o</sup>C e 42%-76%, respectivamente. Inicialmente os sujeitos responderam um questionário sobre a existência de problemas de saúde diagnosticados, uso de tabaco ou medicamentos, além da ingestão de bebidas alcoólicas e/ou cafeinadas e prática de atividade física vigorosa nas últimas 12h. Por fim, foi solicitado a todos os avaliados que urinassem.

Após o preenchimento dos questionários, os sujeitos foram submetidos à avaliação antropométrica. Não foi permitida a ingestão de líquidos ou sólidos durante todo o tempo de avaliação. A comunicação com o avaliado durante a avaliação foi feita por escrito, utilizando papel e caneta, uma vez que não era permitido que o sujeito falasse durante o tempo de avaliação. A única atividade permitida ao avaliado foi a leitura.

Na seqüência, a pressão arterial de repouso foi aferida após um período de 10 min em posição sentada, denominado momento "0 min". Posteriormente, a pressão arterial foi novamente aferida nos momentos 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110 e 115 min.

#### 4.2.7. Tratamento Estatístico

Inicialmente, os dados foram submetidos à ANOVA para medidas repetidas para comparações múltiplas. Após esse procedimento, utilizou-se o teste de Mauchly's para verificar se os dados possuíam a esfericidade preservada. O teste *post-hoc* de Bonferroni foi utilizado para localização das diferenças. A significância foi estabelecida em 5%. Todos os cálculos foram realizados no software SPSS 13.0.

#### 4.3. RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o comportamento da pressão arterial sistólica no decorrer do tempo. Não foram verificadas diferenças significativas para a pressão arterial sistólica durante os 115 minutos de acompanhamento.

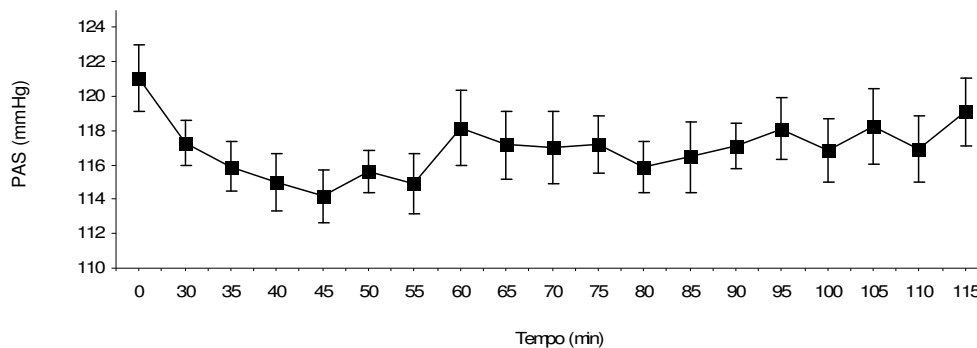
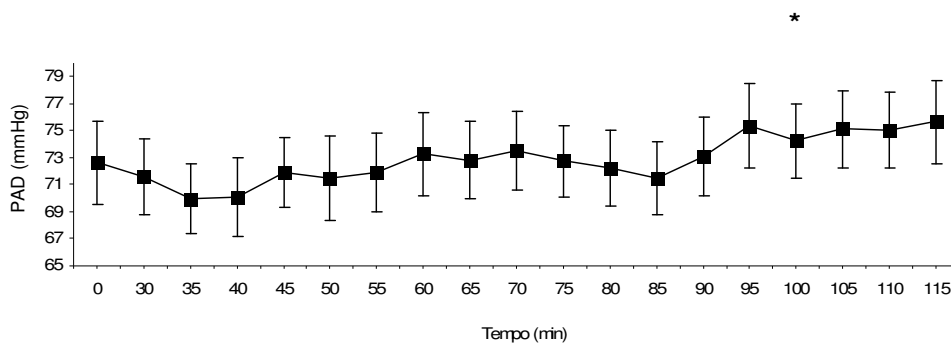


Figura 1. Comportamento da PAS no decorrer do tempo (valores em média  $\pm$  erro padrão).

Na análise da pressão arterial diastólica (Figura 2) verificou-se diferença significativa apenas na comparação entre o momento 35 min e o momento 100 min. Em relação ao repouso e nas demais comparações múltiplas não foram detectadas diferenças significativas.



\*Diferença significativa em relação ao momento 35 min. ( $P < 0,05$ )

Figura 2. Comportamento da PAD no decorrer do tempo. (valores em média  $\pm$  erro padrão)

Na Figura 3 é apresentado o comportamento da frequência cardíaca no decorrer do tempo. Nenhuma diferença significativa foi encontrada.

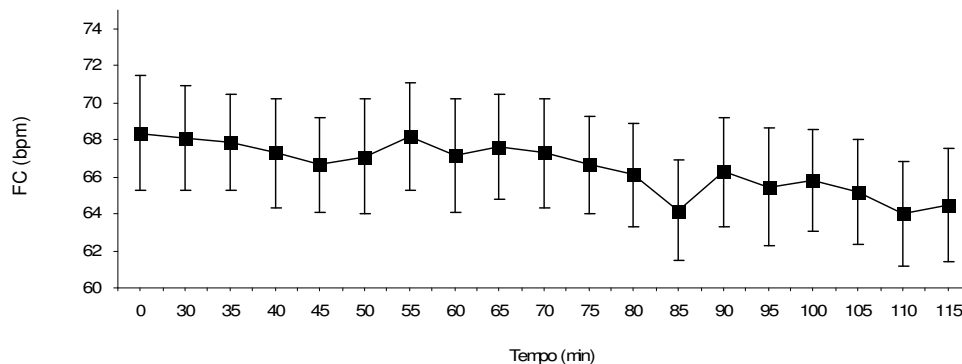


Figura 3. Comportamento da FC no decorrer do tempo. (valores em média  $\pm$  erro padrão)

Os dados relativos à análise da variabilidade da frequência cardíaca são apresentados a seguir (Tabela 1). Não houve diferença significativa em nenhum momento para nenhuma das variáveis analisadas.

**Tabela 1.** Comportamento da variabilidade da frequência cardíaca no decorrer do tempo.

	RMSSD (ms)		SDNN (ms)		pNN50 (%)		LF <sub>R-R</sub> <sup>nu</sup> (%)		HF <sub>R-R</sub> <sup>nu</sup> (%)		LF/HF	
	Média	SD	Média	SD	Média	SD	Média	SD	Média	SD	Média	SD
5 min	46	23	57	30	25	19	65	16	35	16	3	1,9
10 min	46	23	57	29	24	20	64	19	36	19	2	1,5
15 min	48	26	61	28	24	19	67	9	33	9	2	0,8
20 min	47	25	60	29	23	20	68	13	32	13	3	1,7
25 min	52	27	65	28	28	22	60	14	40	14	2	1,2
30 min	45	22	59	26	23	19	67	16	33	16	3	2,1
35 min	45	17	55	18	25	18	64	16	36	16	2	1,1
40 min	49	24	59	23	26	20	61	15	39	15	2	1,3
45 min	50	23	61	24	28	20	65	14	35	14	2	1,5
50 min	50	24	64	28	27	20	69	16	31	16	3	2,4
55 min	49	22	67	33	25	17	69	17	31	17	3	3,1
60 min	50	26	63	31	26	19	67	14	33	14	3	1,6
65 min	50	27	67	35	24	20	74	16	26	15	4	1,7
70 min	49	23	67	31	25	18	70	16	30	16	3	1,6
75 min	52	23	72	32	28	18	72	19	28	19	4	2,4
80 min	51	24	64	24	28	19	74	9	26	9	3	1,2
85 min	53	25	68	29	29	20	69	11	31	11	3	1,3
90 min	53	26	68	29	29	20	73	13	27	13	4	2,0
95 min	51	27	64	27	28	22	70	10	30	10	3	1,6
100 min	52	25	67	30	29	20	73	10	27	10	3	2,2
105 min	53	27	69	32	29	21	70	20	30	20	3	2,0
110 min	53	26	69	27	29	20	73	18	27	18	3	1,8
115 min	51	24	65	23	29	20	69	17	31	17	3	1,5

RMSSD= raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes; SDNN= desvio-padrão da média de todos os intervalos RR normais; pNN50= percentagem de intervalos RR adjacentes com diferença de duração superior a 50 milissegundos; LF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup> = componente de baixa frequência normalizado; HF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup> = componente de alta frequência normalizado; LF/HF= razão LF/HF.

#### 4.4. DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo foi que o comportamento das variáveis hemodinâmicas pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e frequência cardíaca em indivíduos fisicamente ativos não se modificaram em relação a uma situação de repouso inicial (10 min sentado) devido ao tempo prolongado em repouso. Além disso, os indicadores de atuação nervosa autonômica não sofreram alterações em função do estresse postural prolongado, sugerindo que as modulações simpáticas e parassimpáticas não se alteram em função do tempo prolongado em repouso na posição sentada.

Nesse sentido, são raros os estudos que buscaram analisar diretamente o comportamento de variáveis hemodinâmicas em função do estresse postural. Em estudo publicado na década de 1990<sup>95</sup>, contrariamente ao presente estudo, Gotshall et al. verificaram que a pressão arterial pode-se elevar em função do tempo prolongado na posição sentada. Segundo esses pesquisadores, essas alterações ocorreriam devido a ajustes nas variáveis de controle cardiovascular, como a resistência vascular periférica (variável não analisada no presente estudo).

Em outro estudo publicado recentemente<sup>97</sup>, cujo objetivo principal não foi analisar o efeito do estresse postural nas variáveis hemodinâmicas, mas que utilizou um grupo controle submetido a estresse ortostático, os autores também verificaram aumento para a pressão arterial devido ao tempo prolongado em repouso.

Nesse sentido, considerando que a presente amostra foi composta por indivíduos fisicamente ativos, vale expor algumas possíveis implicações do estado de treinamento sobre os mecanismos responsáveis pelo controle da pressão arterial. Aparentemente, indivíduos classificados como fisicamente ativos apresentam menor



resistência vascular periférica<sup>82</sup>, condição esta que pode ter inibido um aumento da pressão arterial devido ao estresse postural. Diante disso, supõe-se que essa estabilidade da pressão arterial em indivíduos fisicamente ativos pode não ocorrer em sedentários.

Em relação à atuação autonômica, não foi observado alterações entre os índices de variabilidade da frequência cardíaca. Nossos dados demonstraram que o tempo prolongado em repouso na posição sentada não provocou alterações no componente de alta frequência (HF), que é considerado um índice predominantemente parassimpático. Também não foram identificadas mudanças no componente de baixa frequência (LF) que é modulado tanto pelo simpático, quanto pelo parassimpático podendo refletir alterações no sistema barorreceptor. De forma equivalente a relação entre os componentes de baixa e alta frequência (LF/HF), a qual pode fornecer informações sobre o balanço entre os sistemas simpático e parassimpático, permaneceu estável.

Além disso, índices do domínio do tempo modulados também por estímulos parassimpáticos, como o RMSSD e pNN50 não revelaram alterações estatisticamente significativas durante todo o período de acompanhamento. Similarmente, o índice SDNN que sofre influências simpáticas e parassimpáticas também não se alterou.

Não foram encontrados estudos que se propuseram a analisar especificamente o comportamento de variáveis relacionadas à atuação do sistema nervoso autônomo e alterações hemodinâmicas provocadas pelo estresse postural causado pelo tempo prolongado em repouso na posição sentada. Por outro lado, dados obtidos indiretamente<sup>104</sup> corroboram com os resultados do presente estudo,

sugerindo que o estresse ortostático não provoca alterações autonômicas significativas.

Dessa forma, com intuito de suprir limitações metodológicas da presente investigação, recomenda-se que futuros estudos busquem avaliar de maneira mais profunda os possíveis mecanismos de controle das variáveis hemodinâmicas em situações de estresse postural, como: a resistência periférica total e o débito cardíaco, a fim de fornecer maiores esclarecimentos sobre o comportamento das variáveis hemodinâmicas nessas circunstâncias.

#### **4.5. CONCLUSÃO**

Os resultados do presente estudo sugerem que o tempo prolongado em repouso na posição sentada não provoca alterações significativas na pressão arterial e na frequência cardíaca em indivíduos fisicamente ativos. Além disso, indicadores de atuação autonômica sugerem que o sistema nervoso simpático e parassimpático também não sofre influência do estresse postural.

# 5. IMPACTO DE DIFERENTES SESSÕES DE EXERCÍCIO AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS- EXERCÍCIO

---

---

## 5.1. INTRODUÇÃO

O fenômeno hipotensão pós-exercício (HPE) se caracteriza pela redução da pressão arterial nos minutos ou horas subseqüentes à realização de uma sessão de exercício em relação aos valores de repouso pré-exercício<sup>105</sup>. Apesar de o primeiro relato sobre a ocorrência da HPE<sup>40</sup> ter sido apresentado há mais de 100 anos, somente a partir dos anos 80 iniciaram-se as investigações sistemáticas desse fenômeno. O interesse em relação à HPE tem sido motivado principalmente em função das suas implicações clínicas, uma vez que esse fenômeno pode ser considerado como agente não farmacológico auxiliar no tratamento e prevenção de disfunções relacionadas ao sistema cardiovascular, como a hipertensão arterial sistêmica<sup>92-94</sup>.

Os mecanismos responsáveis pela HPE ainda não foram totalmente esclarecidos. Contudo, parece existir relação da HPE com diminuição da resistência vascular periférica<sup>28,35,52</sup> e a ação de substâncias endoteliais como óxido nítrico<sup>90</sup>. Porém, independentemente do mecanismo fisiológico, a HPE pode depender das variáveis da prescrição do exercício físico. Assim, informações relacionadas à intensidade e duração das sessões de exercício ainda são controversas, sendo identificados na literatura estudos que verificaram relação positiva das variáveis

intensidade<sup>17,24-26</sup> e duração<sup>10,17,65</sup> na magnitude e/ou duração da HPE e outros que não apresentam essa relação<sup>9,11,16</sup>, especificamente em indivíduos normotensos. A maioria destes experimentos, porém, teve como propósito investigar apenas uma variável (intensidade ou duração) sobre a HPE. Considerando que na rotina prática de treinamento físico a intensidade e a duração do exercício são variáveis que podem ser manipuladas simultaneamente, torna-se interessante estudar a HPE em decorrência de tal manipulação.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo verificar o impacto de quatro sessões de exercício com diferentes intensidades e durações de característica predominantemente aeróbia sobre o comportamento da pressão arterial e indicadores de atuação autonômica em amostra não hipertensa.

## **5.2. MÉTODOS**

### **5.2.1. Sujeitos**

O cálculo do tamanho da amostra para teste de hipótese para uma média (desvio-padrão=10mmHg<sup>17</sup>; diferença a ser detectada=8mmHg<sup>17</sup>; significância=5%; poder estatístico=80%) indicou a necessidade de 10 sujeitos. Desse modo, fizeram parte deste estudo 10 adultos jovens do sexo masculino, aparentemente saudáveis, ativos ou recreacionalmente ativos fisicamente e não portadores de hipertensão arterial, de acordo com os critérios estabelecidos pelo *VII Joint National Committee*<sup>98</sup>.

Os sujeitos não faziam uso de tabaco e/ou utilizavam medicamentos que pudessem ocasionar efeitos nas variáveis cardiovasculares. Adicionalmente, os indivíduos não fizeram o uso de álcool e/ou bebidas cafeinadas por pelo menos 12 h

antes das sessões de exercício/avaliação, além de estarem ausentes da prática de exercício físico e ou atividade física vigorosa por pelo menos 24 h.

Desse modo, os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente em cinco sessões distintas de exercício aeróbio, com a utilização de uma tabela de números aleatórios com ocultação da alocação. As sessões foram denominadas: sessão intenso curto (SIC); sessão moderado longo (SML); sessão moderado curto (SMC); sessão leve longo (SLL) e sessão controle (GC). Todos os sujeitos passaram por todas as situações.

Após serem informados sobre os procedimentos do estudo, todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina – parecer 022/2008.

### **5.2.2. Antropometria**

As medidas de massa corporal foram determinadas por meio de uma balança antropométrica digital (Urano, OS 180A, Canoas, Brasil), graduada de 0 a 150 kg, com precisão de 0,1 kg; e estatura com a utilização de um estadiômetro de madeira, com escala de precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.<sup>99</sup>. O índice de massa corporal (IMC) da amostra foi calculado pelo quociente  $\text{massa corporal} \div \text{estatura}^2$ , sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m). As características gerais da amostra são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características gerais da amostra (valores em média±erro padrão).

Variáveis	Numero (n=10)
Idade (anos)	25 ± 1,27
Massa corporal (kg)	76 ± 3,44
Estatutura (m)	1,75 ± 0,03
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25 ± 0,41
VO <sub>2</sub> pico (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	38 ± 1,26
PAS de repouso (mmHg)	116 ± 2,3
PAD de repouso (mmHg)	69 ± 1,4
PAM de repouso (mmHg)	84 ± 1,3

IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica

### 5.2.3. Medidas de pressão arterial

A pressão arterial sistólica e diastólica foi aferida com auxílio de um equipamento oscilométrico automático (Omron HEM 742-E, *Bannockburn*, EUA) previamente validado<sup>100</sup>. Os sujeitos permaneceram em posição sentada, sendo que a aferição foi realizada no braço esquerdo, seguindo as recomendações das V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial<sup>101</sup>.

### 5.2.4. Medidas de variabilidade da frequência cardíaca

A variabilidade da frequência cardíaca foi monitorada juntamente com a pressão arterial, por meio de um monitor de frequência cardíaca (Polar S810i, *Kempele*, Finlândia) previamente validado<sup>102</sup>. Os intervalos R-R foram gravados no equipamento e depois todos os sinais serão transferidos para um computador por meio do *software Polar Precision Performance* (release 3.00, *Kempele*, Finlândia). A transformação de Fourier foi utilizada para quantificar as bandas de baixa e alta frequência, de acordo com as recomendações da Força Tarefa da Sociedade Européia de Cardiologia e da Sociedade Norte-Americana de Eletrofisiologia<sup>103</sup>. A

análise das variáveis relacionadas ao domínio do tempo e da frequência foram realizadas em janelas de cinco minutos com a utilização do *software HRV Analysis* versão 1.1 (*Kuopio*, Finlândia).

### **5.2.5. Desenho experimental**

Antes do início do experimento, os sujeitos foram submetidos às avaliações antropométricas e hemodinâmicas. Na seqüência, o  $VO_{2\text{pico}}$  foi determinado utilizando um protocolo de teste progressivo<sup>106</sup>. Os participantes realizaram 5 min de exercício submáximo como forma de aquecimento padrão. A taxa de trabalho foi iniciada em 50W e subseqüentemente um aumento de 25W a cada dois minutos até a exaustão voluntária. A exaustão voluntária foi definida no ponto o qual o sujeito não conseguiu manter a frequência de trabalho ( $\geq 60 \text{ rev}^{\text{min}^{-1}}$ ). A análise dos gases expirados foi realizada utilizando sistema on-line de análise com amostragem a cada 10 segundos (K4 b2, *Cosmed*, Itália). O consumo de oxigênio foi plotado em função da taxa de trabalho no exercício correspondente a 40%, 60% e 80% do  $VO_{2\text{pico}}$  por meio de equação de regressão linear.

Em um segundo momento, respeitado o intervalo mínimo de 48 h, os sujeitos foram encaminhados a um ambiente calmo e livre de ruídos, onde as medidas de pressão arterial de repouso foram tomadas após um período de 10 min em posição sentada. Na seqüência, os sujeitos foram submetidos à execução da sessão de exercício em cicloergômetro (Tabela 2) correspondente ao grupo em que os mesmos, individualmente, foram alocados. O intervalo mínimo entre a realização de uma sessão e outra foi de 24 h.

Tabela 2 – Descrição das sessões de exercício.

	Intensidade	Duração
Sessão intenso curto (SIC)	80% VO <sub>2pico</sub>	30 min
Sessão moderado longo (SML)	60% VO <sub>2pico</sub>	$\frac{T=W_{T(SIC)}}{I}$
Sessão moderado curto (SMC)	60% VO <sub>2pico</sub>	30 min
Sessão leve longo (SLL)	40% VO <sub>2pico</sub>	$\frac{T=W_{T(SMC)}}{I}$
Sessão controle (SC)*	-----	30 min

\* Os sujeitos permaneceram sentados em ambiente calmo; T= Duração da sessão (min); W<sub>T(SIC)</sub>= Trabalho total (Watts) da SIC →  $W_{T(SIC)} = W_{(SIC)} \times T_{(SIC)}$ ; I= Intensidade (Watts); W<sub>T(SMC)</sub>= Trabalho total (Watts) da SMC →  $W_{T(SMC)} = W_{(SMC)} \times T_{(SMC)}$ .

### 5.2.6. Acompanhamento pós-exercício

Após a realização das sessões de exercício, para o acompanhamento da pressão arterial, frequência cardíaca e variabilidade da frequência cardíaca por um período de 60 min, os sujeitos ficaram sentados em ambiente calmo, livre de ruídos e com temperatura e umidade relativa do ar entre 15<sup>o</sup>-22<sup>o</sup>C e 59%-80%, respectivamente.

A pressão arterial foi aferida nos momentos 5, 10,15, 20, 30, 40, 50 e 60 min pós-exercício. A frequência cardíaca e a variabilidade da frequência cardíaca foram monitoradas continuamente.

### 5.2.7. Tratamento Estatístico

Inicialmente, os dados foram submetidos à ANOVA para medidas repetidas para comparações múltiplas. Após esse procedimento, utilizou-se o teste de Mauchly's para verificar se os dados possuíam a esfericidade preservada. O teste *post-hoc* de Bonferroni foi utilizado para localização das diferenças. A significância foi estabelecida em 5%. Todos os cálculos foram realizados no software SPSS 13.0.



### 5.3. RESULTADOS

Dois sujeitos iniciaram os protocolos de exercício aeróbio na sessão SIC, dois na SML, um na SMC, um na SLL e seis na SC. As intensidades de trabalho correspondentes as sessões intensa (SIC), moderada (SML e SMC) e leve (SLL) foram respectivamente  $134,0 \pm 5,4$  W,  $87,6 \pm 5,2$  W e  $45,8 \pm 3,5$  W (média  $\pm$  EP).

Os dados mensurados previamente as sessões de exercício, relativos às variáveis hemodinâmicas e autonômicas são apresentados na Tabela 3. Nenhuma diferença entre as sessões de exercício foi encontrada nos valores pré-intervenção.

Tabela 3. Parâmetros hemodinâmicos e indicadores autonômicos pré-exercício.

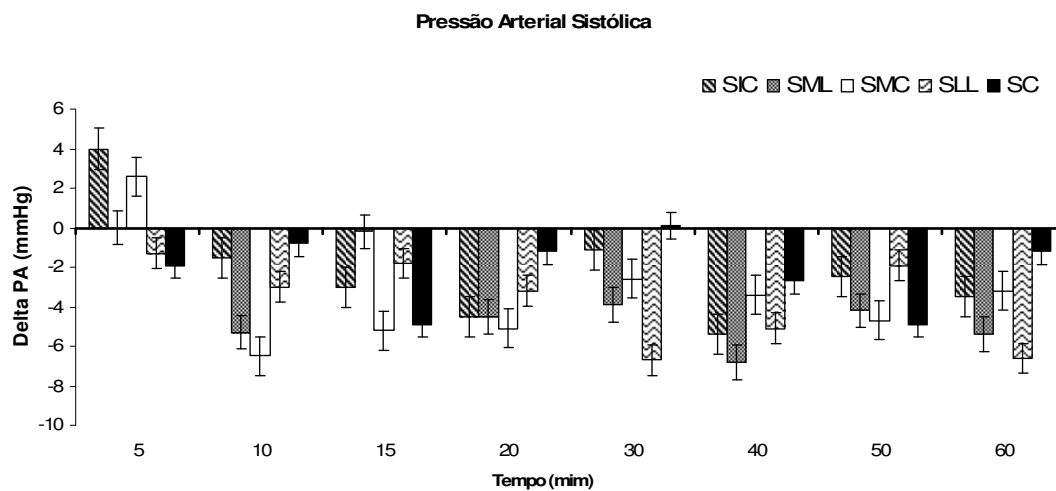
	SIC	SML	SMC	SLL	SC
PAS (mmHg)	$114 \pm 3$	$113 \pm 2$	$115 \pm 3$	$115 \pm 2$	$114 \pm 3$
PAD (mmHg)	$67 \pm 2$	$67 \pm 2$	$67 \pm 3$	$66 \pm 2$	$66 \pm 2$
PAM (mmHg)	$83 \pm 2$	$82 \pm 2$	$83 \pm 3$	$82 \pm 2$	$82 \pm 2$
FC (bpm/min)	$69 \pm 4$	$66 \pm 4$	$77 \pm 4$	$76 \pm 4$	$77 \pm 4$
RMSSD	$44,9 \pm 7,8$	$47,5 \pm 5,2$	$39,1 \pm 6,0$	$43,4 \pm 5,5$	$36,4 \pm 5,5$
LF <sub>R-R</sub> <sup>nu</sup>	$72,6 \pm 4,4$	$71,3 \pm 3,0$	$76,1 \pm 3,4$	$68,2 \pm 5,5$	$75,5 \pm 3,4$
HF <sub>R-R</sub> <sup>nu</sup>	$27,4 \pm 4,4$	$28,6 \pm 3,0$	$21,4 \pm 4,0$	$31,7 \pm 5,5$	$24,4 \pm 3,4$
LF/HF	$3,5 \pm 0,7$	$2,7 \pm 0,4$	$4,0 \pm 0,7$	$2,9 \pm 0,5$	$4,1 \pm 1,0$

Valores descritos em média  $\pm$  EP.

SIC= sessão intenso curto; SML: sessão moderado longo; SMC= sessão moderado curto; SLL= sessão leve longo; PAS= pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica; PAM= pressão arterial média; FC= frequência cardíaca; RMSSD= desvio-padrão das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes; LF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup> = componente de baixa frequência normalizado; HF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup> = componente de alta frequência normalizado; LF/HF= razão LF/HF.

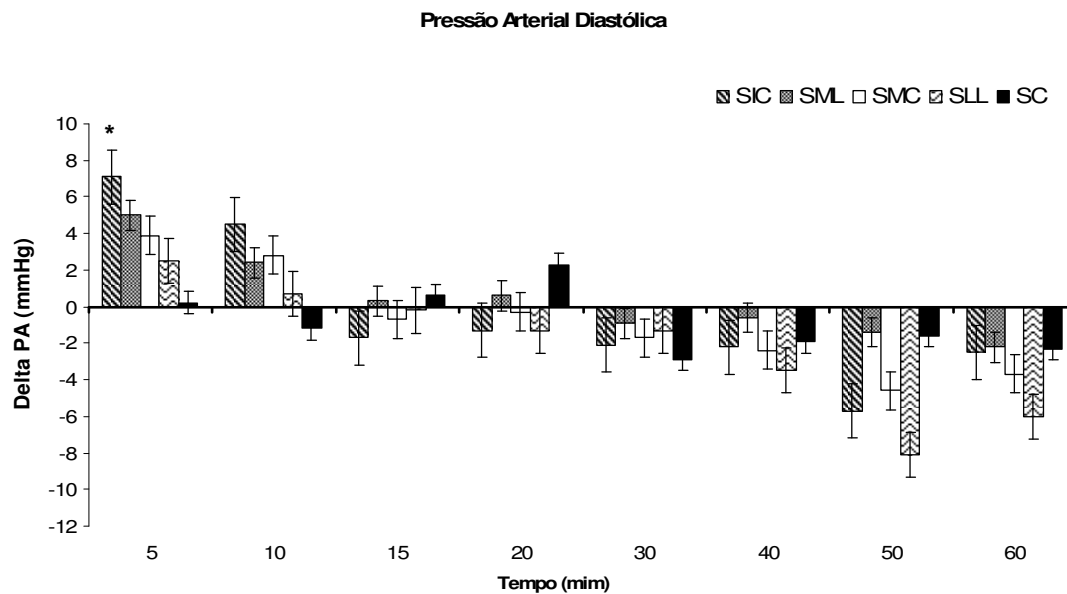
As Figuras 1, 2 e 3 apresentam a variação da pressão arterial sistólica, diastólica e média, respectivamente. É possível verificar que o comportamento da pressão arterial sistólica e média foi similar entre todas as sessões de exercício, não

havendo diferenças significativas em relação aos valores de repouso. Com relação à pressão arterial diastólica, houve diferença para SIC na primeira medida pós-exercício em relação ao repouso ( $7,1 \pm 1,2$  mmHg).



**Figura 1.** Comportamento da pressão arterial sistólica ao longo do tempo.

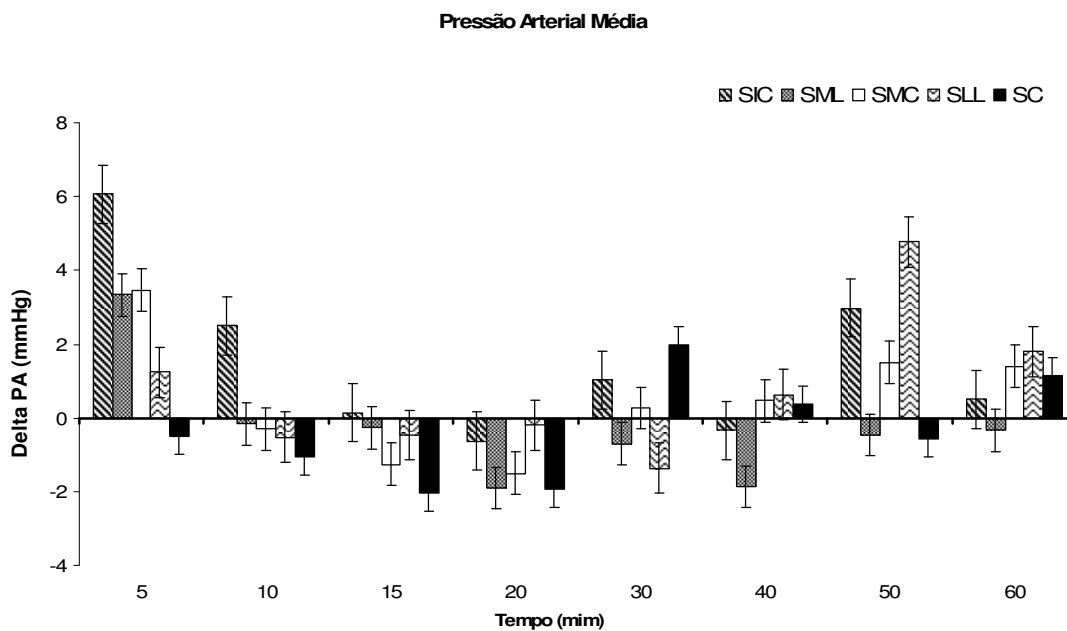
SIC= sessão intenso curto; SML: sessão moderado longo; SMC= sessão moderado curto; SLL= sessão leve longo.



**Figura 2.** Comportamento da pressão arterial diastólica ao longo do tempo.

\*= diferença em relação ao momento pré-exercício.

SIC= sessão intenso curto; SML: sessão moderado longo; SMC= sessão moderado curto; SLL= sessão leve longo.



**Figura 3.** Comportamento da pressão arterial média ao longo do tempo.

SIC= sessão intenso curto; SML: sessão moderado longo; SMC= sessão moderado curto; SLL= sessão leve longo

As alterações nos indicadores de atividades neurais autonômicas observadas após todas as sessões de exercício são apresentados na Tabela 4. Em comparação com os valores pré-exercício, não foram identificadas alterações nas variáveis  $LF_{R-R}^{nu}$  e  $HF_{R-R}^{nu}$  após a SIC, SMC, SLL e SC e LF/HF após todas as sessões. Na análise do período entre zero e cinco minutos pós-exercício da SML houve aumento do  $LF_{R-R}^{nu}$  e  $HF_{R-R}^{nu}$ .

Por outro lado, para a variável RMSSD houve redução quando comparada aos valores de repouso após a SIC, SML e SMC na análise dos primeiros 5 min pós-exercício e entre os momentos 15-20 min somente após a SIC e SC. Além disso, houve aumento em relação ao momento pré-exercício após a SLL (na análise entre 55-60 min) e SC (na análise entre 35-40 min e 55-60 min).

Na comparação inter-sessões, a SC apresentou aumento da variável RMSSD em comparação com todas as outras condições experimentais no momento 0-5 min pós-exercício. A redução para a SIC foi maior do que a identificada na SC, SMC e SML no momento 15-20 min e 35-40 min pós-exercício.

Tabela 4. Variação dos indicadores de atividade autonômica.

	Pré	Pós-Exercício			
		0-5 min	15-20 min	35-40 min	55-60 min
<b>RMSSD</b>					
SIC	0	-30,7 ± 4,0*	-19,3 ± 3,7*	-9,7 ± 3,0	-3,1 ± 5,0
SML	0	-23,6 ± 3,2*	-5,1 ± 4,1	2,0 ± 3,2	4,7 ± 2,8
SMC	0	-16,4 ± 3,5*	-2,8 ± 3,8 <sup>†</sup>	6,0 ± 5,1 <sup>†</sup>	13,8 ± 7,0
SLL	0	-9,9 ± 2,5 <sup>†‡</sup>	-2,1 ± 3,3 <sup>†</sup>	4,0 ± 1,8 <sup>†</sup>	9,0 ± 1,9*
SC	0	7,3 ± 3,2 <sup>†‡§//</sup>	-12,4 ± 2,7 <sup>†‡</sup>	12,56 ± 2,8 <sup>*†</sup>	14,4 ± 3,0*
<b>LF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup></b>					
SIC	0	10,06 ± 4,41	1,65 ± 4,66	5,71 ± 5,33	4,01 ± 3,47
SML	0	9,54 ± 2,40*	5,32 ± 2,34	1,04 ± 3,02	5,00 ± 1,84
SMC	0	-3,16 ± 5,51	-0,81 ± 5,46	-6,04 ± 5,50	-2,47 ± 8,12
SLL	0	7,50 ± 5,62	3,67 ± 5,68	9,86 ± 5,64	7,01 ± 5,26
SC	0	1,84 ± 3,72	-9,14 ± 4,07	-2,57 ± 2,60	-3,82 ± 3,03
<b>HF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup></b>					
SIC	0	-10,06 ± 4,41	-1,65 ± 4,66	-5,71 ± 5,33	-4,01 ± 3,47
SML	0	-9,54 ± 2,40*	-5,32 ± 2,34	-1,04 ± 3,02	-5,00 ± 1,84
SMC	0	5,93 ± 5,18	3,59 ± 5,70	8,82 ± 5,48	5,24 ± 8,09
SLL	0	-7,50 ± 5,62	-3,67 ± 5,68	-9,86 ± 5,64	-7,01 ± 5,26
SC	0	-1,84 ± 3,72	9,14 ± 4,07	2,57 ± 2,60	3,82 ± 3,03
<b>LF/HF</b>					
SIC	0	3,13 ± 1,25	0,34 ± 0,61	1,30 ± 0,73	0,19 ± 0,70
SML	0	2,89 ± 0,98	1,08 ± 0,44	0,33 ± 0,45	0,90 ± 0,41
SMC	0	0,63 ± 1,16	-0,26 ± 0,88	-1,09 ± 0,84	0,00 ± 1,20
SLL	0	0,99 ± 0,83	0,11 ± 0,73	1,07 ± 0,57	0,27 ± 0,63
SC	0	-0,52 ± 0,95	-1,24 ± 1,03	-1,20 ± 0,93	-1,09 ± 0,91

Valores descritos em média ± EP.

SIC= sessão intenso curto; SML: sessão moderado longo; SMC= sessão moderado curto; SLL= sessão leve longo; RMSSD= desvio-padrão das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes; LF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup>= componente de baixa frequência normalizado; HF<sub>R-R</sub><sup>nu</sup>= componente de alta frequência normalizado; LF/HF= razão LF/HF.

\*= diferente de pré-exercício; <sup>†</sup>= diferente de SIC; <sup>‡</sup>= diferente de SML; <sup>§</sup>= diferente de SMC; <sup>//</sup>= diferente de SLL

## 5.4. DISCUSSÃO

O presente estudo buscou identificar a relação entre duração (SML vs SMC), intensidade (SIC vs SMC e SML vs SLL) e o trabalho total (SIC vs SML e SMC vs SLL) do exercício aeróbico com a magnitude e duração da possível resposta hipotensora pós-exercício em quatro condições experimentais.

De maneira semelhante a alguns estudos disponíveis na literatura, a presente investigação não identificou de maneira significativa a ocorrência do fenômeno HPE em indivíduos normotensos<sup>41,50-52</sup>. Por outro lado, outras investigações apresentaram ocorrência da HPE mesmo em indivíduos normotensos<sup>5,13,17,22,24</sup>.

Diante dessas contradições, em uma análise individual, os resultados do presente estudo demonstram que mesmo sendo todos os indivíduos normotensos, pode haver relação entre os valores de repouso da pressão arterial e a magnitude da HPE, uma vez que os sujeitos que apresentavam valores iniciais mais elevados, foram aqueles que apresentaram redução significativa da pressão arterial ( $r= 0,81$ ,  $P=0,004$ ).

Já na década de 1950, Wilder<sup>107</sup> verificou que a resposta fisiológica a um estresse pode estar relacionada aos valores iniciais das variáveis, no que foi denominado “a lei dos valores iniciais”. Esse fato não tem sido verificado somente na relação exercício vs pressão arterial<sup>1,9,43,108,109</sup>, mas também tem se confirmado no estudo de outras variáveis relacionadas a saúde e a performance, como o consumo máximo de oxigênio, força e resistência muscular, perfil lipídico e gordura corporal<sup>110,111</sup>. Dessa forma, o comportamento de uma variável após determinada intervenção parece depender do seu valor antes da intervenção. No presente estudo, os sujeitos possuíam razoável grau de condicionamento físico ( $VO_{2\text{pico}}= 38 \pm$

1,26), o que pode se relacionar com valores mais reduzidos de pressão arterial de repouso<sup>33</sup> e melhores ajustes cardiovasculares na transição repouso-exercício e exercício-repouso<sup>37</sup>. Dessa forma, alguns estudos que utilizaram amostra normotensa e treinada fisicamente observaram HPE por períodos relativamente curtos<sup>14</sup> ou de forma inconsistente<sup>17</sup>.

Além disso, no presente estudo, a maior parte das sessões experimentais foi realizada no período da manhã. Nesse contexto, recentemente foi demonstrado que a magnitude e a duração da HPE em adultos jovens normotensos podem estar atreladas ao horário do dia em que a sessão de exercício é realizada, uma vez que a pressão arterial tende a estar mais baixa no período da manhã<sup>32</sup>. Esses pesquisadores demonstraram que a HPE somente ocorreu após as sessões de exercício realizadas no período da tarde.

Esse fato pode estar relacionado à constatação de que em muitos indivíduos a pressão arterial de repouso sofre influência circadiana, caracterizada por uma redução dos valores pressóricos durante a noite e conseqüentemente uma elevação gradual após o despertar<sup>69</sup>. Os mecanismos responsáveis por essa variação natural podem estar relacionados à ativação do sistema nervoso simpático<sup>70</sup>.

Nesse sentido, os indicadores de atividade autonômica  $LF_{R-R}^{nu}$  (que é modulado tanto pelo simpático quanto pelo parassimpático),  $HF_{R-R}^{nu}$  (tipicamente modulado pelo parassimpático) e LF/HF (que fornece informações sobre o balanço entre os sistemas simpático e parassimpático) do presente estudo não identificaram diferenças importantes e representativas de modulação autonômica pós-exercício. Por outro lado, o indicador de atividade autonômica de domínio do tempo (RMSSD) indicou que após a realização de exercícios de característica intensa e moderada a retomada parassimpática é mais lenta do que em exercício de baixa intensidade. Por

outro lado, a razão LF/HF não apresentou alterações significativas, sugerindo que se a retomada parassimpática é mais lenta em exercícios de maior intensidade, a retirada simpática tende a ser mais acelerada.

Dessa forma, com a intenção de que futuros estudos avancem as conclusões em relação a presente investigação, recomenda-se que seja executado o controle preciso do horário e período do dia para realização das sessões experimentais, a fim de evitar contaminação dos resultados em razão de possíveis influências circadianas. Além disso, a realização de um controle mais eficiente da ingestão alimentar dos sujeitos pode contribuir para obtenção de resultados mais robustos.

#### **5.4.1. Aplicações práticas**

A adoção de um estilo de vida saudável tem sido classificada como determinante para prevenção da hipertensão arterial<sup>112</sup>. Dessa forma, a prática de exercício físico vem sendo encorajada inclusive para indivíduos normotensos<sup>98</sup>. Nesse sentido, os achados do presente estudo mostram que mesmo para os indivíduos que possuem valores de pressão arterial ótimo e normal<sup>98</sup>, o exercício pode trazer impacto importante no sentido de reduzir a pressão arterial daqueles que mesmo dentro da faixa de normalidade apresentam maiores valores de pressão arterial.

### **5.5. CONCLUSÃO**

O presente estudo não identificou a ocorrência do fenômeno HPE após a realização de quatro diferentes sessões experimentais predominantemente aeróbias. Diante disso, é possível concluir que a queda da pressão arterial a níveis inferiores



ao repouso após a execução de uma única sessão de exercício em adultos jovens normotensos parece estar atrelada a outras condições, como por exemplo, a pressão arterial de repouso.

Além disso, os indicadores de atuação autonômica demonstraram que em exercícios de maior intensidade aparentemente a retomada parassimpática tende a ser mais tardia e que a retirada simpática compensa esse possível atraso.

## **6. CONCLUSÃO GERAL**

Diante dos resultados obtidos nos três estudos componentes dessa dissertação é possível concluir que não existe clareza sobre a atuação de cada mecanismo individual e coletivamente na regulação da pressão arterial pós-exercício.

Além disso, aparentemente o tempo prolongado em repouso na posição sentada não causa alterações significativas na pressão arterial e na frequência cardíaca em adultos jovens fisicamente ativos. Adicionalmente, os indicadores de atuação autonômica sugerem que o sistema nervoso simpático e parassimpático também não sofre influência do estresse postural.

Conclui-se também que adultos jovens normotensos submetidos a sessões de exercício aeróbio não apresentaram a ocorrência do fenômeno hipotensão pós-exercício. Esse fato pode estar ligado à atuação outras possíveis variáveis de influência, as quais ainda não estão bem esclarecidas, como a pressão arterial de repouso e o horário do dia em que a sessão de exercício é executada. Por fim, os indicadores de atuação nervosa simpática e parassimpática sugerem que em exercícios de intensidade relativamente elevada parece que a retomada parassimpática tende a ser mais lenta e que a retirada simpática aparentemente compensa esse possível atraso.

## 7. REFERÊNCIAS

---

---

1. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):533-53.
2. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Whelton PK, He J. Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review. *J Hypertens.* 2004;22(1):11-9.
3. Grover SA, Coupal L, Lowensteyn I. Determining the cost-effectiveness of preventing cardiovascular disease: are estimates calculated over the duration of a clinical trial adequate? *Can J Cardiol.* 2008;24(4):261-6.
4. Bakhai A. How to cost cardiovascular care. *Heart.* 2008;94(5):549-51.
5. Moraes MR, Bacurau RF, Ramalho JD, Reis FC, Casarini DE, Chagas JR, et al. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biol Chem.* 2007;388(5):533-40.
6. Pescatello LS, Fargo AE, Leach CN, Jr., Scherzer HH. Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation.* 1991;83(5):1557-61.
7. Forjaz CL, Tinucci T, Ortega KC, Santaella DF, Mion D, Jr., Negrao CE. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood Press Monit.* 2000;5(5-6):255-62.
8. MacDonald JR, MacDougall JD, Interisano SA, Smith KM, McCartney N, Moroz JS, et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999;79(2):148-54.
9. MacDonald J, MacDougall J, Hogben C. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* 1999;13(8):527-31.

10. Forjaz CL, Santaella DF, Rezende LO, Barretto AC, Negrao CE. [Effect of exercise duration on the magnitude and duration of post-exercise hypotension]. *Arq Bras Cardiol.* 1998;70(2):99-104.
11. Forjaz CL, Matsudaira Y, Rodrigues FB, Nunes N, Negrao CE. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Braz J Med Biol Res.* 1998;31(10):1247-55.
12. Headley SA, Claiborne JM, Lottes CR, Korba CG. Hemodynamic responses associated with post-exercise hypotension in normotensive black males. *Ethn Dis.* 1996;6(1-2):190-201.
13. Harvey PJ, Morris BL, Kubo T, Picton PE, Su WS, Notarius CF, et al. Hemodynamic after-effects of acute dynamic exercise in sedentary normotensive postmenopausal women. *J Hypertens.* 2005;23(2):285-92.
14. Birch K, Cable N, George K. Combined oral contraceptives do not influence post-exercise hypotension in women. *Exp Physiol.* 2002;87(5):623-32.
15. Terziotti P, Schena F, Gulli G, Cevese A. Post-exercise recovery of autonomic cardiovascular control: a study by spectrum and cross-spectrum analysis in humans. *Eur J Appl Physiol.* 2001;84(3):187-94.
16. MacDonald JR, MacDougall JD, Hogben CD. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* 2000;14(2):125-9.
17. Jones H, George K, Edwards B, Atkinson G. Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? *Eur J Appl Physiol.* 2007;102(1):33-40.

18. Blanchard BE, Tsongalis GJ, Guidry MA, LaBelle LA, Poulin M, Taylor AL, et al. RAAS polymorphisms alter the acute blood pressure response to aerobic exercise among men with hypertension. *Eur J Appl Physiol.* 2006;97(1):26-33.
19. Wallace JP, Bogle PG, King BA, Krasnoff JB, Jastremski CA. The magnitude and duration of ambulatory blood pressure reduction following acute exercise. *J Hum Hypertens.* 1999;13(6):361-6.
20. Bermudes AM, Vassallo DV, Vasquez EC, Lima EG. Ambulatory blood pressure monitoring in normotensive individuals undergoing two single exercise sessions: resistive exercise training and aerobic exercise training. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82(1):65-71, 57-64.
21. Halliwill JR, Taylor JA, Eckberg DL. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. *J Physiol.* 1996;495 (Pt 1):279-88.
22. Lockwood JM, Pricher MP, Wilkins BW, Holowatz LA, Halliwill JR. Postexercise hypotension is not explained by a prostaglandin-dependent peripheral vasodilation. *J Appl Physiol.* 2005;98(2):447-53.
23. Halliwill JR, Taylor JA, Hartwig TD, Eckberg DL. Augmented baroreflex heart rate gain after moderate-intensity, dynamic exercise. *Am J Physiol.* 1996;270(2Pt 2):R420-6.
24. Forjaz CL, Cardoso CG, Jr., Rezk CC, Santaella DF, Tinucci T. Postexercise hypotension and hemodynamics: the role of exercise intensity. *J Sports Med Phys Fitness.* 2004;44(1):54-62.
25. Alderman BL, Arent SM, Landers DM, Rogers TJ. Aerobic exercise intensity and time of stressor administration influence cardiovascular responses to psychological stress. *Psychophysiology.* 2007;44(5):759-66.

26. Piepoli M, Isea JE, Pannarale G, Adamopoulos S, Sleight P, Coats AJ. Load dependence of changes in forearm and peripheral vascular resistance after acute leg exercise in man. *J Physiol.* 1994;478 (Pt 2):357-62.
27. Raglin JS, Turner PE, Eksten F. State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(9):1044-8.
28. Coats AJ, Conway J, Isea JE, Pannarale G, Sleight P, Somers VK. Systemic and forearm vascular resistance changes after upright bicycle exercise in man. *J Physiol.* 1989;413:289-98.
29. Brown SP, Clemons JM, He Q, Liu S. Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. *J Sports Sci.* 1994;12(5):463-8.
30. Pescatello LS, Guidry MA, Blanchard BE, Kerr A, Taylor AL, Johnson AN, et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. *J Hypertens.* 2004;22(10):1881-8.
31. Dujic Z, Ivancev V, Valic Z, Bakovic D, Marinovic-Terzic I, Eterovic D, et al. Postexercise hypotension in moderately trained athletes after maximal exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(2):318-22.
32. Jones H, Pritchard C, George K, Edwards B, Atkinson G. The acute post-exercise response of blood pressure varies with time of day. *Eur J Appl Physiol.* 2008;104(3):481-9.
33. Pescatello LS, Bairos L, Vanheest JL, Maresh CM, Rodriguez NR, Moyna NM, et al. Postexercise hypotension differs between white and black women. *Am Heart J.* 2003;145(2):364-70.

34. Piepoli M, Coats AJ, Adamopoulos S, Bernardi L, Feng YH, Conway J, et al. Persistent peripheral vasodilation and sympathetic activity in hypotension after maximal exercise. *J Appl Physiol.* 1993;75(4):1807-14.
35. Isea JE, Piepoli M, Adamopoulos S, Pannarale G, Sleight P, Coats AJ. Time course of haemodynamic changes after maximal exercise. *Eur J Clin Invest.* 1994;24(12):824-9.
36. Kaufman FL, Hughson RL, Schaman JP. Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc.* 1987;19(1):17-20.
37. Senitko AN, Charkoudian N, Halliwill JR. Influence of endurance exercise training status and gender on postexercise hypotension. *J Appl Physiol.* 2002;92(6):2368-74.
38. Guidry MA, Blanchard BE, Thompson PD, Maresh CM, Seip RL, Taylor AL, et al. The influence of short and long duration on the blood pressure response to an acute bout of dynamic exercise. *Am Heart J.* 2006;151(6):1322 e5-12.
39. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension.* 2005;46(4):667-75.
40. Hill L. Arterial pressure in man while sleeping, resting, working and bathing. *J Physiol Lond.* 1897;22:xxvi-xxix.
41. Pescatello LS, Miller B, Danias PG, Werner M, Hess M, Baker C, et al. Dynamic exercise normalizes resting blood pressure in mildly hypertensive premenopausal women. *Am Heart J.* 1999;138(5Pt1):916-21.

42. Quinn TJ. Twenty-four hour, ambulatory blood pressure responses following acute exercise: impact of exercise intensity. *J Hum Hypertens*. 2000;14(9):547-53.
43. Pescatello LS, Kulikowich JM. The aftereffects of dynamic exercise on ambulatory blood pressure. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(11):1855-61.
44. Taylor-Tolbert NS, Dengel DR, Brown MD, McCole SD, Pratley RE, Ferrell RE, et al. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension. *Am J Hypertens*. 2000;13(1Pt1):44-51.
45. Park S, Jastremski CA, Wallace JP. Time of day for exercise on blood pressure reduction in dipping and nondipping hypertension. *J Hum Hypertens*. 2005;19(8):597-605.
46. Syme AN, Blanchard BE, Guidry MA, Taylor AW, Vanheest JL, Hasson S, et al. Peak systolic blood pressure on a graded maximal exercise test and the blood pressure response to an acute bout of submaximal exercise. *Am J Cardiol*. 2006;98(7):938-43.
47. Park S, Rink LD, Wallace JP. Accumulation of physical activity leads to a greater blood pressure reduction than a single continuous session, in prehypertension. *J Hypertens*. 2006;24(9):1761-70.
48. Pescatello LS, Turner D, Rodriguez N, Blanchard BE, Tsongalis GJ, Maresh CM, et al. Dietary calcium intake and renin angiotensin system polymorphisms alter the blood pressure response to aerobic exercise: a randomized control design. *Nutr Metab (Lond)*. 2007;4:1.
49. Wallace JP, Bogle PG, King BA, Krasnoff JB, Jastremski CA. A comparison of 24-h average blood pressures and blood pressure load following exercise. *Am J Hypertens*. 1997;10(7Pt1):728-34.



50. Brandao Rondon MU, Alves MJ, Braga AM, Teixeira OT, Barretto AC, Krieger EM, et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(4):676-82.
51. Brownley KA, West SG, Hinderliter AL, Light KC. Acute aerobic exercise reduces ambulatory blood pressure in borderline hypertensive men and women. *Am J Hypertens*. 1996;9(3):200-6.
52. Cleroux J, Kouame N, Nadeau A, Coulombe D, Lacourciere Y. Aftereffects of exercise on regional and systemic hemodynamics in hypertension. *Hypertension*. 1992;19(2):183-91.
53. MacDonald JR, Hogben CD, Tarnopolsky MA, MacDougall JD. Post exercise hypotension is sustained during subsequent bouts of mild exercise and simulated activities of daily living. *J Hum Hypertens*. 2001;15(8):567-71.
54. MacDonald JR, MacDougall JD, Hogben CD. The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension. *J Hum Hypertens*. 2000;14(5):317-20.
55. MacDonald JR, Rosenfeld JM, Tarnopolsky MA, Hogben CD, Ballantyne CS, MacDougall JD. Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. *J Hum Hypertens*. 2002;16(1):33-9.
56. Headley SA, Keenan TG, Manos TM, Phillips K, Lachowetz T, Keenan HA, et al. Renin and hemodynamic responses to exercise in borderline hypertensives. *Ethn Dis*. 1998;8(3):312-8.
57. Rueckert PA, Slane PR, Lillis DL, Hanson P. Hemodynamic patterns and duration of post-dynamic exercise hypotension in hypertensive humans. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28(1):24-32.

58. Pontes FL, Jr., Bacurau RF, Moraes MR, Navarro F, Casarini DE, Pesquero JL, et al. Kallikrein kinin system activation in post-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. *Int Immunopharmacol.* 2008;8(2):261-6.
59. Hagberg JM, Montain SJ, Martin WH. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. *J Appl Physiol.* 1987;63(1):270-6.
60. Ciolac EG, Guimaraes GV, VM DA, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *Int J Cardiol.* 2008;133(3):381-7.
61. Bennett T, Wilcox RG, Macdonald IA. Post-exercise reduction of blood pressure in hypertensive men is not due to acute impairment of baroreflex function. *Clin Sci (Lond).* 1984;67(1):97-103.
62. Sharman JE, McEniery CM, Campbell R, Pusalkar P, Wilkinson IB, Coombes JS, et al. Nitric oxide does not significantly contribute to changes in pulse pressure amplification during light aerobic exercise. *Hypertension.* 2008;51(4):856-61.
63. Halliwill JR, Minson CT, Joyner MJ. Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. *J Appl Physiol.* 2000;89(5):1830-6.
64. Seals DR, Rogers MA, Hagberg JM, Yamamoto C, Cryer PE, Ehsani AA. Left ventricular dysfunction after prolonged strenuous exercise in healthy subjects. *Am J Cardiol.* 1988;61(11):875-9.
65. Mach C, Foster C, Brice G, Mikat RP, Porcari JP. Effect of exercise duration on postexercise hypotension. *J Cardiopulm Rehabil.* 2005;25(6):366-9.

66. Overton JM, Joyner MJ, Tipton CM. Reductions in blood pressure after acute exercise by hypertensive rats. *J Appl Physiol.* 1988;64(2):748-52.
67. Wilcox RG, Bennett T, Macdonald IA, Broughton Pipkin F, Baylis PH. Post-exercise hypotension: the effects of epanolol or atenolol on some hormonal and cardiovascular variables in hypertensive men. *Br J Clin Pharmacol.* 1987;24(2):151-62.
68. Notarius CF, Morris BL, Floras JS. Caffeine attenuates early post-exercise hypotension in middle-aged subjects. *Am J Hypertens.* 2006;19(2):184-8.
69. Kaplan NM. Morning surge in blood pressure. *Circulation.* 2003;107(10):1347.
70. Khoury AF, Sunderajan P, Kaplan NM. The early morning rise in blood pressure is related mainly to ambulation. *Am J Hypertens.* 1992;5(6Pt1):339-44.
71. Floras JS, Sinkey CA, Aylward PE, Seals DR, Thoren PN, Mark AL. Postexercise hypotension and sympathetic inhibition in borderline hypertensive men. *Hypertens.* 1989;14(1):28-35.
72. Floras JS, Wesche J. Haemodynamic contributions to post-exercise hypotension in young adults with hypertension and rapid resting heart rates. *J Hum Hypertens.* 1992;6(4):265-9.
73. Rosamond W, Flegal K, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N, et al. Heart disease and stroke statistics--2008 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation.* 2008;117(4):e25-146.
74. Cardillo C, Kilcoyne CM, Cannon RO, 3rd, Panza JA. Racial differences in nitric oxide-mediated vasodilator response to mental stress in the forearm circulation. *Hypertension.* 1998;31(6):1235-9.

75. Svetkey LP, Chen YT, McKeown SP, Preis L, Wilson AF. Preliminary evidence of linkage of salt sensitivity in black Americans at the beta 2-adrenergic receptor locus. *Hypertension*. 1997;29(4):918-22.
76. Gokce N, Holbrook M, Duffy SJ, Demissie S, Cupples LA, Biegelsen E, et al. Effects of race and hypertension on flow-mediated and nitroglycerin-mediated dilation of the brachial artery. *Hypertension*. 2001;38(6):1349-54.
77. Abate NI, Mansour YH, Tuncel M, Arbique D, Chavoshan B, Kizilbash A, et al. Overweight and sympathetic overactivity in black Americans. *Hypertension*. 2001;38(3):379-83.
78. Hayward CS, Kelly RP. Gender-related differences in the central arterial pressure waveform. *J Am Coll Cardiol*. 1997;30(7):1863-71.
79. Matsukawa T, Sugiyama Y, Watanabe T, Kobayashi F, Mano T. Gender difference in age-related changes in muscle sympathetic nerve activity in healthy subjects. *Am J Physiol*. 1998;275(5Pt2):R1600-4.
80. Paulev PE, Jordal R, Kristensen O, Ladefoged J. Therapeutic effect of exercise on hypertension. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1984;53(2):180-5.
81. Bilato C, Crow MT. Atherosclerosis and the vascular biology of aging. *Aging (Milano)*. 1996;8(4):221-34.
82. Martin WH, Ogawa T, Kohrt WM, Malley MT, Korte E, Kieffer PS, et al. Effects of aging, gender, and physical training on peripheral vascular function. *Circulation*. 1991;84(2):654-64.
83. Raven PB, Pawelczyk JA. Chronic endurance exercise training: a condition of inadequate blood pressure regulation and reduced tolerance to LBNP. *Med Sci Sports Exerc*. 1993;25(6):713-21.

84. Krieger EM, Brum PC, Negro CE. Role of arterial baroreceptor function on cardiovascular adjustments to acute and chronic dynamic exercise. *Biol Res.* 1998;31(3):273-9.
85. Collins HL, DiCarlo SE. Attenuation of postexertional hypotension by cardiac afferent blockade. *Am J Physiol.* 1993;265(4Pt2):1179-83.
86. Mattace-Raso FU, van den Meiracker AH, Bos WJ, van der Cammen TJ, Westerhof BE, Elias-Smale S, et al. Arterial stiffness, cardiovagal baroreflex sensitivity and postural blood pressure changes in older adults: the Rotterdam Study. *J Hypertens.* 2007;25(7):1421-6.
87. Mousa TM, Liu D, Cornish KG, Zucker IH. Exercise training enhances baroreflex sensitivity by an angiotensin II-dependent mechanism in chronic heart failure. *J Appl Physiol.* 2008;104(3):616-24.
88. Wilcox RG, Bennett T, Brown AM, Macdonald IA. Is exercise good for high blood pressure? *Br Med J (Clin Res Ed).* 1982;285(6344):767-9.
89. Ward ME. Dilation of rat diaphragmatic arterioles by flow and hypoxia: roles of nitric oxide and prostaglandins. *J Appl Physiol.* 1999;86(5):1644-50.
90. Rao SP, Collins HL, DiCarlo SE. Postexercise alpha-adrenergic receptor hyporesponsiveness in hypertensive rats is due to nitric oxide. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2002;282(4):R960-8.
91. Lloyd-Jones D, Adams R, Carnethon M, De Simone G, Ferguson TB, Flegal K, et al. Heart disease and stroke statistics--2009 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation.* 2009;119(3):e21-181.
92. Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. *Sports Med.* 2006;36(2):109-16.

93. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens*. 2002;16(4):225-36.
94. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev*. 2001;29(2):65-70.
95. Gotshall RW, Aten LA, Yumikura S. Difference in the cardiovascular response to prolonged sitting in men and women. *Can J Appl Physiol*. 1994;19(2):215-25.
96. Shvartz E, Gaume JG, White RT, Reibold RC. Hemodynamic responses during prolonged sitting. *J Appl Physiol*. 1983;54(6):1673-80.
97. Queiroz AC, Gagliardi JF, Forjaz CL, Rezk CC. Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. *J Strength Cond Res*. 2009;23(2):571-8.
98. VII JNC. Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. 2003.
99. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
100. Coleman A, Freeman P, Steel S, Shennan A. Validation of the Omron MX3 Plus oscillometric blood pressure monitoring device according to the European Society of Hypertension international protocol. *Blood Press Monit*. 2005;10(3):165-8.
101. V Brazilian Guidelines in Arterial Hypertension. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(3):e24-79.
102. Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(5):887-93.

103. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996;93(5):1043-65.
104. Rezk CC, Marrache RC, Tinucci T, Mion D, Jr., Forjaz CL. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2006;98(1):105-12.
105. Kenney MJ, Seals DR. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertension*. 1993;22(5):653-64.
106. Bird S, Davison R. *Physiological testing guidelines*. B.A.S.E.S, Leeds. 1997.
107. Wilder J. The law of initial value in neurology and psychiatry; facts and problems. *J Nerv Ment Dis*. 1957;125(1):73-86.
108. Fagard RH. Physical fitness and blood pressure. *J Hypertens Suppl*. 1993;11(5):S47-52.
109. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. *Sports Med*. 2000;30(3):193-206.
110. Pollock ML, Gaesser GA, Butchner JD, Despres JP, Dishman RK, Franklin BA, et al. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(6):975-91.
111. US Department of Health and Human Services. *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, and National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.

112. Whelton PK, He J, Appel LJ, Cutler JA, Havas S, Kotchen TA, et al. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. *Jama*. 2002;288(15):1882-8.



## 8. ANEXOS

### 8.1. DADOS BRUTOS

#### 8.1.1. Estudo 2: Comportamento da pressão arterial e da variabilidade da frequência cardíaca ao tempo prolongado em repouso na posição sentada.

Tabela 1: Características gerais da amostra.

Sujeito	Massa Corporal	Estatura	IMC	Idade
Sujeito 1	80,0	1,79	24,97	24
Sujeito 2	87,0	1,80	26,85	23
Sujeito 3	64,5	1,63	24,28	33
Sujeito 4	83,2	1,80	25,68	26
Sujeito 5	78,0	1,72	26,37	24
Sujeito 6	114,7	1,82	34,63	23
Sujeito 7	81,0	1,80	25,00	26
Sujeito 8	84,5	1,87	24,16	23
Sujeito 9	90,3	1,82	27,26	28
Sujeito 10	75,8	1,77	24,19	23
Sujeito 11	91,1	1,89	25,50	24

Tabela 2: Pressão arterial sistólica.

SUJEITO	PAS_0	PAS_30	PAS_35	PAS_40	PAS_45	PAS_50	PAS_55	PAS_60	PAS_65	PAS_70	PAS_75	PAS_80	PAS_85	PAS_90	PAS_95	PAS_100	PAS_105	PAS_110	PAS_115
Sujeito 1	113	119	109	112	115	116	109	120	109	116	122	119	114	119	120	115	125	119	121
Sujeito 2	118	117	112	111	112	115	116	113	109	112	113	117	112	117	114	117	112	112	119
Sujeito 3	129	117	115	111	120	121	121	129	130	120	129	116	121	121	126	125	129	114	129
Sujeito 4	119	113	120	117	116	115	117	120	120	121	114	114	125	118	121	113	111	111	112
Sujeito 5	113	110	109	108	110	112	106	111	119	103	111	107	108	115	114	104	113	111	114
Sujeito 6	118	122	119	114	112	116	115	114	120	120	119	123	125	123	121	122	126	122	125
Sujeito 7	116	115	113	114	111	114	111	109	110	110	110	111	105	107	110	110	107	108	106
Sujeito 8	126	114	115	114	106	107	109	110	114	114	114	112	118	113	112	118	124	125	120
Sujeito 9	130	125	120	120	112	118	115	125	117	123	118	114	112	117	117	121	114	118	124
Sujeito 10	129	121	122	116	118	116	121	120	117	120	117	119	118	119	115	117	118	118	117
Sujeito 11	121	117	121	128	124	122	124	129	124	128	122	123	123	119	129	123	122	128	123

Tabela 3: Pressão arterial diastólica.

SUJEITO	PAD_0	PAD_30	PAD_35	PAD_40	PAD_45	PAD_50	PAD_55	PAD_60	PAD_65	PAD_70	PAD_75	PAD_80	PAD_85	PAD_90	PAD_95	PAD_100	PAD_105	PAD_110	PAD_115
Sujeito 1	80	83	77	79	81	81	82	77	82	84	84	83	85	84	92	85	88	86	87
Sujeito 2	62	58	60	58	61	52	52	58	64	67	59	58	60	59	64	62	59	60	57
Sujeito 3	72	73	76	74	77	76	77	79	78	80	78	76	74	79	81	80	83	79	83
Sujeito 4	71	70	69	73	73	76	77	76	74	82	74	78	71	72	83	75	74	72	74
Sujeito 5	73	67	63	65	72	71	65	76	74	68	70	71	67	70	70	65	74	72	74
Sujeito 6	69	73	69	72	71	72	69	76	70	70	67	65	70	68	70	76	67	78	74
Sujeito 7	80	77	77	77	79	79	75	73	77	76	75	75	72	79	78	77	80	75	77
Sujeito 8	55	56	56	52	58	57	65	56	56	56	64	63	60	64	62	62	71	66	67
Sujeito 9	88	83	78	78	76	79	81	86	81	80	84	80	81	82	83	82	81	84	86
Sujeito 10	63	66	63	61	61	61	65	63	60	61	63	61	62	60	61	66	63	64	64
Sujeito 11	86	81	82	82	82	82	83	86	85	85	82	85	84	87	85	87	86	89	89

Tabela 4: Frequência cardíaca.

SUJEITO	FC_0	FC_30	FC_35	FC_40	FC_45	FC_50	FC_55	FC_60	FC_65	FC_70	FC_75	FC_80	FC_85	FC_90	FC_95	FC_100	FC_105	FC_110	FC_115
Sujeito 1	75	79	74	79	69	73	80	74	76	77	78	71	70	78	74	71	76	72	73
Sujeito 2	55	58	54	53	56	54	58	55	53	60	53	55	55	56	54	57	59	52	52
Sujeito 3	90	80	76	77	76	78	74	79	76	74	80	76	70	73	75	79	72	70	76
Sujeito 4	51	57	57	57	57	58	60	53	50	58	43	50	51	51	53	50	55	48	44
Sujeito 5	69	77	78	80	81	82	81	83	88	81	82	85	79	80	84	79	83	84	87
Sujeito 6	69	73	72	68	72	73	66	70	71	72	70	71	69	68	69	70	72	71	67
Sujeito 7	80	76	80	76	76	79	79	76	81	77	79	76	79	74	74	80	75	76	80
Sujeito 8	63	50	53	57	56	55	56	57	56	56	58	59	50	54	54	56	52	55	51
Sujeito 9	55	56	60	57	58	54	63	59	62	59	55	55	56	67	55	55	58	53	55
Sujeito 10	72	69	71	67	65	66	63	63	64	61	67	58	59	58	56	58	51	57	59
Sujeito 11	73	74	71	69	67	66	70	70	67	65	68	71	68	70	72	69	64	66	65

Tabela 5. Variabilidade da frequência cardíaca

Tempo (s)	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4200	4500	4800	5100	5400	5700	6000	6300	6600	6900	
<b>Sujeito 1</b>																								
RR_medio	804,0	809	797	781	795	796	794	791	800	784	787	767	779	764	791	774	789	810	785	785	797	806	800	
SDNN	46,0	50	52	50	51	45	48	51	49	48	51	47	55	56	59	56	50	50	52	48	47	51	45	
RMSSD	34,6	33,1	32,8	30,7	33,8	30,5	32,5	33,5	31,2	30,7	33,2	30,8	33,6	34,1	33,7	32	30,6	29,5	31	28,6	30,3	30,2	27	
pNN50	14,8	12,7	14,2	9,9	13,1	10,4	13,6	13	12,1	8,7	11,3	10	11,5	11	14,1	10,6	8,5	8,7	10	8,7	9,1	10,5	7	
LF	338,0	546	540	449	468	344	512	499	459	394	454	344	805	706	974	723	627	561	816	427	484	530	511	
HF	261,0	229	230	194	270	193	283	230	190	172	232	220	165	265	188	161	169	154	159	124	194	135	99	
LF/HF	1,2	2,3	2,3	2,3	1,7	1,7	1,8	2,1	2,4	2,2	1,9	1,5	4,8	2,6	5,1	4,4	3,7	3,6	5,1	3,4	2,4	3,9	5,1	
LF(nu)	56,4	70,4	70,1	69,8	63,4	64,1	64,4	68,5	70,7	69,6	66,2	60,9	83	72,7	83,8	81,8	78,8	78,5	83,7	77,5	71,4	79,7	83,7	
HF(nu)	43,6	29,6	29,9	30,2	36,6	35,9	35,6	31,5	29,3	30,4	33,8	39,1	17	27,3	16,2	18,2	21,2	21,5	16,3	22,5	28,6	20,3	16,3	
<b>Sujeito 2</b>																								
RR_medio	1013	993	1013	1067	1069	1077	1014	1081	1062	1037	1039	1039	1002	1022	1065	1110	1083	1086	996	1007	1045	1061	1075	
SDNN	69	78	92	86	87	95	85	95	94	120	117	122	118	115	114	103	90	93	87	85	101	87	83	
RMSSD	58,6	55,5	76,9	85,1	86,2	85	73,6	90,5	85,7	92,9	79,5	81,4	71,25	61,1	67,5	72,6	69,2	73,2	65,4	61,2	68,7	59	74,8	
pNN50	38,3	37,5	45,9	57,7	55,6	51,6	49,7	57,5	57,7	55,4	44,6	43,6	36,9	28,4	35,7	39,2	46	45,5	41,8	37,8	38,9	33,2	48,6	
LF	1071	1425	1739	876	600	1952	1309	1406	1741	1546	3301	3523	4224	1568	2383	1946	1085	1648	970	1018	2277	1018	802	
HF	535	283	832	973	729	685	608	1031	863	820	546	676	915	608	303	698	617	496	465	419	492	357	684	
LF/HF	2	5	2	0,9	0,8	2,8	2,1	1,3	2	1,8	6	5,2	4,6	5	7,8	2,7	1,7	3,3	2	2,4	4,6	2,8	1,1	
LF(nu)	66,7	83,5	67,6	47,4	45,2	74	68,3	57,7	66,9	65,3	85,8	83,9	82,2	83,6	88,7	73,6	63,8	76,9	67,6	70,8	82,2	74	54	
HF(nu)	33,3	16,5	32,4	52,6	54,8	26	31,7	42,3	33,1	34,7	14,2	16,1	17,8	16,4	11,3	26,4	36,2	23,1	32,4	29,2	17,8	26	46	
<b>Sujeito 3</b>																								
RR_medio	695	713	717	702	700	698	740	739	748	734	740	765	750	754	787	775	777	770	769	766	763	784	773	
SDNN	28	27	33	31	41	41	38	37	36	43	41	38	33	40	40	41	40	51	35	45	57	65	73	
RMSSD	20,2	20,5	23,4	21,6	21,4	24,4	27,9	26	25,3	26,5	26,5	24,9	22,4	25,1	29,8	29,5	27,5	30,7	26,1	26,5	28,6	28,4	29,2	
pNN50	1,6	1,9	3,4	3,1	1,9	4	6	5,7	3,8	5,9	5,5	3,9	1,8	4,6	9,5	7,6	7,3	9	3,9	5,6	7,1	7,9	8,3	
LF	144	129	78	281	289	352	158	207	143	606	248	136	275	461	177	588	468	816	201	460	1203	1624	1858	
HF	86	90	88	88	103	132	143	129	127	105	133	162	114	208	188	179	158	107	122	92	121	67	64	
LF/HF	1,6	1,4	0,8	3,2	2,8	2,6	1	1,6	1,1	5,7	1,8	0,8	2,4	2,2	0,9	3,2	2,9	7,6	1,6	5	9,9	24,1	29,1	
LF(nu)	62,6	58,8	47	76,2	73,7	72,8	52,4	61,7	53,1	85,2	65,2	45,5	70,7	69	48,4	76,6	74,7	88,4	62,3	83,4	90,9	96	96,7	
HF(nu)	37,4	41,2	53	23,8	26,3	27,2	47,6	38,3	46,9	14,8	34,8	54,5	29,3	31	51,6	23,4	25,3	11,6	37,7	16,6	9,1	4	3,3	
<b>Sujeito 4</b>																								
RR_medio	1074	1071	1073	1051	1115	1079	1050	1079	1081	1108	1070	1197	1137	1107	1078	1143	1090	1167	1147	1167	1182	1239	1308	
SDNN	74	82	96	97	102	68	71	88	92	74	120	120	132	121	131	105	130	133	121	141	133	130	103	
RMSSD	67,3	76,2	89,1	78,7	96,9	65,2	60,2	82,4	79,8	79,3	86,6	105,6	110	101,5	97,2	102	99,1	107,9	109	104,4	114,3	107,4	99,9	
pNN50	42,8	46,8	49,1	40,8	56,6	40,1	39,6	45,7	46,4	50,6	47,7	61	56,3	54,8	49,8	63,6	59,9	55,3	61,5	56,9	57,5	60,6	59,5	
LF	914	1396	2182	1660	1998	825	996	1205	2482	1071	5691	2772	6732	3312	3018	2198	3546	2693	3465	5109	3674	3540	926	
HF	310	482	780	597	1023	532	404	609	421	538	487	619	1204	962	881	789	904	876	1140	563	1134	871	712	
LF/HF	2,9	2,8	2,7	2,7	1,9	1,5	2,4	1,9	5,8	1,9	11,6	4,4	5,5	3,4	3,4	2,7	3,9	3	3	9	3,2	4	1,2	
LF(nu)	74,6	74,3	73,7	73,5	66,1	60,8	71,2	66,4	85,5	66,6	92,1	81,7	84,8	77,5	77,4	73,6	79,7	75,5	75,2	90,1	76,4	80,2	56,5	
HF(nu)	25,4	25,7	26,3	26,5	33,9	39,2	28,8	33,6	14,5	33,4	7,9	18,3	15,2	22,5	22,6	26,4	20,3	24,5	24,8	9,9	23,6	19,8	43,5	
<b>Sujeito 5</b>																								
RR_medio	767	742	748	743	752	753	769	762	743	726	728	737	719	725	732	730	737	725	723	733	724	728	710	
SDNN	36	36	34	35	35	34	41	35	36	33	36	35	35	37	40	34	39	37	37	42	36	42	37	
RMSSD	29,3	26,5	25,9	24,2	26,8	26	29,2	29	25,3	23,9	24,5	25,4	23,6	24,8	26,5	23,1	27,9	24,5	24,9	29,9	25	26,5	23,5	
pNN50	9,5	4,2	4,5	4	5	4,3	8	7,4	5	4,1	4,4	6,4	2,7	3,9	5,4	3,9	7,4	5,1	5,1	9,8	4,1	7,3	5	
LF	159	251	229	230	174	225	346	146	140	222	380	380	375	357	548	321	232	420	289	418	277	423	348	
HF	117	95	132	117	129	123	130	144	101	94	89	102	110	118	109	86	137	78	131	138	84	102	75	
LF/HF	1,3	2,6	1,7	1,9	1,3	1,8	2,6	1	1,3	2,3	4,2	3,7	3,4	3	5	3,7	1,6	5,3	2,2	3	3,2	4,1	4,6	
LF(nu)	57,6	72,6	63,4	66,2	57,4	64,8	72,7	50,4	58	70,3	81	78,8	77,3	75,2	83,5	78,8	62,8	84,3	68,9	75,2	76,7	80,6	82,2	
HF(nu)	42,4	27,4	36,6	33,8	42,6	35,2	27,3	49,6	42	29,7	19	21,2	22,7	24,8	16,5	21,2	37,2	15,7	31,1	24,8	23,3	19,4	17,8	
<b>Sujeito 6</b>																								
RR_medio	863	828	799	827	811	830	851	844	843	831	832	857	830	861	858	857	836	849	808	841	847	848	847	
SDNN	48	42	44	41	44	37	42	49	47	42	41	47	35	42	47	46	51	43	46	47	43	46	42	
RMSSD	45,2	38	33,5	37,6	33,4	36,7	45	42,4	43,3	39	38,8	45,2	35,1	42,9	46,5	43,9	39	38,9	34,6	41,5	43,1	41,8	38,7	
pNN50	29,2	18,3	16	19,1	13,3	18,6	27,9	24,5	26,2	20,6	19,8	29,5	15	27,2	27,3	28,7	22,8	21,3	14,4	21,7	26,4	25,3	21	

Tempo (s)	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4200	4500	4800	5100	5400	5700	6000	6300	6600	6900
LF	212	135	320	267	179	121	121	247	235	175	186	348	112	177	299	418	356	246	445	336	130	269	239
HF	318	225	280	326	299	324	375	355	372	308	358	374	198	398	469	262	257	212	268	236	324	256	297
LF/HF	0,6	0,6	1,1	0,8	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5	0,9	0,5	0,4	0,6	1,5	1,3	1,1	1,6	1,4	0,4	1	0,8
LF(nu)	39,9	37,6	53,3	45	37,4	27,3	24,4	41	38,7	36,2	34,2	48,2	36,2	30,8	38,9	61,4	58,1	53,7	62,4	58,7	28,5	51,2	44,6
HF(nu)	60,1	62,4	46,7	55	62,6	72,7	75,6	59	61,3	63,8	65,8	51,8	63,8	69,2	61,1	38,6	41,9	46,3	37,6	41,3	71,5	48,8	55,4
<b>Sujeito 7</b>																							
RR_medio	741	747	731	752	757	745	771	764	764	772	769	770	757	765	759	784	785	776	778	777	768	781	773
SDNN	29	28	30	32	31	29	35	29	29	31	35	33	35	40	41	44	39	38	34	34	32	35	35
RMSSD	22,2	24,2	21	25,7	25,1	23,4	27,1	26	26,8	26,6	28,7	28,2	24,3	28	28,4	29	28,5	26,8	25,9	27,5	25,9	28,3	25,2
pNN50	1,7	2,8	1,7	5,3	4,1	2	5,9	4,1	5,9	3,6	7,5	9	2,3	7,2	6,4	8,9	7,1	4,7	5	5,7	3,1	7,3	3,9
LF	149	127	157	186	169	160	289	102	116	154	193	151	285	492	771	546	490	446	186	246	225	302	230
HF	73	77	51	74	95	76	87	107	103	101	111	94	61	92	108	99	120	101	98	107	80	116	83
LF/HF	2	1,6	3	2,5	1,7	2,1	3,3	0,9	1,1	1,5	1,7	1,6	4,6	5,3	7,1	5,4	4	4,4	1,8	2,2	2,7	2,6	2,7
LF(nu)	67,3	62,2	75,4	71,4	64	68	76,8	48,7	53	60,3	63,6	61,7	82,4	84,2	87,7	84,6	80,4	81,6	65,5	69,6	73,7	72,3	73,4
HF(nu)	32,7	37,8	24,6	28,6	36	32	23,2	51,3	47	39,7	36,4	38,3	17,6	15,8	12,3	15,4	19,6	18,4	34,5	30,4	26,3	27,7	26,6
<b>Sujeito 8</b>																							
RR_medio	1008	1035	1059	1068	1096	1066	1123	1096	1096	1056	1070	1118	1125	1063	1068	1090	1146	1164	1170	1154	1160	1107	1113
SDNN	132	123	107	110	104	98	81	84	84	92	95	69	87	71	95	64	88	73	67	82	69	81	74
RMSSD	92,9	90,5	87,8	84	77,8	68,8	68,2	69,5	69,5	67,9	67	64,7	73	59,4	66,9	62,5	83,2	75,5	74,5	80,6	74,2	77,6	68,5
pNN50	58,4	57,3	50,2	50,9	48,5	49,1	49,4	47,4	47,4	44,7	47,1	45,9	53,2	43,6	46,6	44	53,5	55,5	57,3	58,3	55,3	51,7	46,6
LF	5471	3919	2306	2120	1803	1480	1279	1461	1461	1781	1981	1231	2186	1024	1745	720	1169	745	612	963	615	2151	824
HF	849	854	1082	810	588	347	524	432	432	488	449	408	444	392	396	479	817	591	538	651	561	597	414
LF/HF	6,4	4,5	2,1	2,6	3	4,2	2,4	3,3	3,3	3,6	4,4	3	4,9	2,6	4,4	1,5	1,4	1,2	1,1	1,4	1	3,6	1,9
LF(nu)	86,6	82,1	68,1	72,4	75,4	81	70,9	77,2	77,2	78,5	81,5	75,1	83,1	72,3	81,5	60	58,9	55,8	53,2	59,7	52,3	78,3	66,5
HF(nu)	13,4	17,9	31,9	27,6	24,6	19	29,1	22,8	22,8	21,5	18,5	24,9	16,9	27,7	18,5	40	41,1	44,2	46,8	40,3	47,7	21,7	33,5
<b>Sujeito 9</b>																							
RR_medio	1022	1005	1038	1008	1043	1039	1015	1039	1036	1039	989	1016	989	1025	1025	1016	995	999	1015	1034	1043	1054	1018
SDNN	79	75	76	87	99	97	67	78	85	89	96	72	88	97	94	86	87	92	87	79	101	84	87
RMSSD	61,8	62,4	59,1	62	66,2	65,8	55,3	61,7	67,6	68,9	69,8	62,1	66,2	70,6	73,1	67,6	64,6	62,5	61,2	63,7	67,6	65,1	63,5
pNN50	41,1	39,9	39,7	37,5	44,4	39,9	39,5	45,1	50,5	50,2	42,5	41	42,2	47,4	47,8	45,1	38,8	41,8	36,5	43,9	47,6	40,3	42
LF	1650	772	866	1789	2156	1320	1110	1664	1723	2604	2049	766	2278	2594	1929	1894	1494	1651	1867	1146	2556	1404	1715
HF	423	456	328	314	473	525	305	415	476	471	715	420	475	488	680	577	532	553	395	567	406	444	519
LF/HF	3,9	1,6	2,6	5,7	4,5	2,5	3,6	4	3,6	5,5	2,8	1,8	4,7	5,3	2,8	3,2	2,9	4,7	2	6,2	3,1	3,3	
LF(nu)	79,6	62,8	72,5	85,1	82	71,6	78,5	80	78,3	84,7	74,1	64,6	82,7	84,2	73,9	76,7	73,8	74,9	82,5	66,9	86,3	76	76,8
HF(nu)	20,4	37,2	27,5	14,9	18	28,4	21,5	20	21,7	15,3	25,9	35,4	17,3	15,8	26,1	23,3	26,2	25,1	17,5	33,1	13,7	24	23,2
<b>Sujeito 10</b>																							
RR_medio	871	925	873	842	933	844	873	915	941	909	927	890	886	924	974	944	1008	1003	991	989	1021	1043	1007
SDNN	48	43	68	52	72	54	58	47	57	62	48	52	57	62	66	68	64	60	72	73	54	69	61
RMSSD	47,3	45,9	49,1	40,5	61,4	42,2	45,9	46,1	53	51,6	46,3	45,6	45,5	52,6	62,7	57,4	66,5	61,2	59,5	61,4	53,6	69,8	57,7
pNN50	31,8	30,3	29,2	18	44,2	20,9	25,9	31,5	39,1	31,6	25,4	23,5	23,1	31	47,2	36,9	45,5	45,3	43,4	44	39,6	51,4	43,4
LF	213	92	965	288	331	438	428	240	561	468	306	428	329	539	410	782	548	446	658	1177	318	356	395
HF	287	313	433	199	458	284	418	345	421	468	331	333	283	444	486	482	545	447	404	472	406	752	437
LF/HF	0,7	0,2	2,2	1,4	0,7	1,5	1	0,6	1,3	0,9	0,9	1,2	1,1	1,2	0,8	1,6	1	0,9	1,6	2,4	0,7	0,4	0,9
LF(nu)	42,6	22,7	69	59,1	41,9	60,7	50,6	41,1	57,1	50	48	56,2	53,8	54,8	45,8	61,9	50,2	49,9	61,9	71,4	44	32,1	47,5
HF(nu)	57,4	77,3	31	40,9	58,1	39,3	49,4	58,9	42,9	50	52	43,8	46,2	45,2	54,2	38,1	49,8	50,1	38,1	28,6	56	67,9	52,5
<b>Sujeito 11</b>																							
RR_medio	808	820	804	791	854	816	818	795	843	825	862	837	843	858	838	851	842	864	844	884	869	857	880
SDNN	40	44	42	39	52	50	37	51	60	66	57	53	67	52	60	61	66	73	65	59	82	71	73
RMSSD	26,5	30,9	28,8	27,4	42,5	30	26,4	30,1	42,3	41,8	41	38,2	44,2	41,3	40,5	44	48	57,1	44,1	45,5	55,3	48,3	55,1
pNN50	6,2	8,8	9,2	6,9	23,2	9,9	5,2	7,7	18,6	21,1	22	15,1	19,8	20,5	20,2	23,9	24	29,6	25,2	25,5	32,7	25,5	30,8
LF	394	494	316	481	409	681	265	482	614	1281	573	882	1001	445	907	657	1288	1309	983	1106	1916	1401	964
HF	75	127	87	81	298	83	78	112	247	156	229	196	243	238	160	158	268	249	182	215	300	194	266
LF/HF	5,2	3,8	3,6	5,9	1,3	8,1	3,4	4,2	2,4	8,1	2,5	4,5	4,1	1,8	5,6	4,1	4,8	5,2	5,4	5,1	6,3	7,2	3,6
LF(nu)	84	79,6	78,4	85,6	57,8	89,1	77,3	81,1	71,3	89,1	71,5	81,8	80,4	65,2	85	80,6	82,8	84	84,4	83,7	86,5	87,8	78,4
HF(nu)	16	20,4	21,6	14,4	42,2	10,9	22,7	18,9	28,7	10,9	28,5	18,2	19,6	34,8	15	19,4	17,2	16	15,6	16,3	13,5	12,2	21,6

### 8.1.2. Estudo 3: Impacto de diferentes sessões de exercício aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício.

Tabela 1. Características gerais da amostra.

Nome	Idade	MC	Estatura	IMC	VO <sub>2</sub> PICO	PAS_REP	PAD_REP	PAM_REP
Sujeito 1	34	63	1,62	24	37,04	126	77	93
Sujeito 2	22	68	1,69	24	34,54	113	65	81
Sujeito 3	27	65	1,68	23	40,13	108	68	81
Sujeito 4	23	86,5	1,87	25	40,6	120	69	86
Sujeito 5	27	83,5	1,79	26	34,25	107	71	83
Sujeito 6	19	70	1,68	25	40,89	127	63	84
Sujeito 7	24	73,5	1,77	23	40,58	116	74	88
Sujeito 8	23	69	1,72	23	43,51	108	64	79
Sujeito 9	25	96,5	1,89	27	37,3	114	66	82
Sujeito 10	23	82	1,79	26	30,4	117	69	85

Tabela 2. Pressão arterial sistólica.

Nome	Repouso	5	10	15	20	30	40	50	60
<b>Sessão intenso curto</b>									
Sujeito 1	119	127	119	106	112	120	121	137	117
Sujeito 2	107	115	108	115	100	121	100	112	100
Sujeito 3	117	115	110	96	101	106	103	105	102
Sujeito 4	114	116	114	107	111	117	105	122	136
Sujeito 5	96	106	96	109	99	100	98	99	117
Sujeito 6	123	105	110	126	117	120	111	108	111
Sujeito 7	123	128	111	114	114	113	119	99	98
Sujeito 8	105	115	118	101	109	108	110	107	97
Sujeito 9	115	124	114	112	114	111	115	110	111
Sujeito 10	124	132	128	127	121	116	107	119	119
<b>Sessão moderado longo</b>									
Sujeito 1	125	129	113	129	124	122	126	130	123
Sujeito 2	108	104	103	127	102	112	98	115	94
Sujeito 3	105	104	100	103	98	104	98	106	97
Sujeito 4	126	110	116	116	108	118	109	117	109
Sujeito 5	110	104	99	98	97	95	94	87	95
Sujeito 6	109	116	109	112	109	100	101	95	112
Sujeito 7	111	114	115	116	118	113	120	103	116
Sujeito 8	106	113	106	102	104	102	100	110	109
Sujeito 9	115	113	104	112	113	112	107	111	109
Sujeito 10	118	126	115	116	115	116	112	117	115
<b>Sessão moderado curto</b>									
Sujeito 1	122	118	113	118	126	109	120	126	116

<b>Nome</b>	<b>Repouso</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
Sujeito 2	122	130	92	92	99	95	112	100	111
Sujeito 3	101	112	105	107	103	108	95	99	106
Sujeito 4	117	109	108	126	117	131	114	124	118
Sujeito 5	100	102	100	100	99	101	98	97	109
Sujeito 6	129	122	112	113	112	111	116	106	112
Sujeito 7	122	125	121	115	111	124	122	117	112
Sujeito 8	112	118	107	106	104	115	118	114	122
Sujeito 9	114	115	108	108	114	112	109	114	104
Sujeito 10	109	123	117	111	112	116	110	104	106
<b>Sessão leve longo</b>									
Sujeito 1	114	113	112	119	123	113	114	122	120
Sujeito 2	119	117	120	121	118	123	117	118	105
Sujeito 3	110	119	109	106	109	102	101	109	100
Sujeito 4	122	110	111	132	108	111	126	111	111
Sujeito 5	101	94	95	88	88	89	93	100	96
Sujeito 6	118	118	113	119	115	109	107	109	108
Sujeito 7	125	125	125	121	130	112	112	115	111
Sujeito 8	111	109	108	104	103	109	105	126	115
Sujeito 9	113	111	105	110	108	111	106	103	103
Sujeito 10	117	121	122	112	116	104	118	118	115
<b>Sessão controle</b>									
Sujeito 1	120	118	111	107	118	112	109	110	114
Sujeito 2	125	109	106	99	123	117	109	108	118
Sujeito 3	112	106	98	104	107	107	112	104	107
Sujeito 4	110	116	123	120	122	110	122	115	120
Sujeito 5	98	97	104	99	102	98	99	101	103
Sujeito 6	119	121	115	103	108	126	104	107	103
Sujeito 7	122	119	117	118	118	118	122	106	116
Sujeito 8	108	110	116	105	111	114	104	117	115
Sujeito 9	108	116	122	122	106	121	111	118	121
Sujeito 10	116	107	118	112	111	116	119	103	109

Tabela 3. Pressão arterial diastólica.

Nome	Repouso	5	10	15	20	30	40	50	60
<b>Sessão intenso curto</b>									
Sujeito 1	78	82	73	77	80	84	84	85	85
Sujeito 2	54	59	59	53	59	55	47	55	58
Sujeito 3	67	72	67	69	62	67	68	67	70
Sujeito 4	70	69	75	59	63	72	69	95	66
Sujeito 5	60	69	68	63	64	60	73	59	66
Sujeito 6	72	80	71	70	68	68	68	73	69
Sujeito 7	64	75	69	71	67	67	68	68	65
Sujeito 8	61	73	73	69	68	68	66	72	63
Sujeito 9	73	83	81	79	78	80	76	78	80
Sujeito 10	69	77	77	75	72	68	71	73	71
<b>Sessão moderado longo</b>									
Sujeito 1	78	86	84	82	76	80	80	84	87
Sujeito 2	64	57	55	55	50	51	52	56	59
Sujeito 3	67	66	67	65	66	66	65	70	71
Sujeito 4	67	77	68	56	72	70	65	64	57
Sujeito 5	64	65	70	63	57	63	62	61	65
Sujeito 6	54	66	67	65	62	65	62	62	66
Sujeito 7	69	74	78	73	71	71	75	69	72
Sujeito 8	67	73	63	61	66	66	66	68	74
Sujeito 9	72	82	74	74	74	80	77	79	80
Sujeito 10	68	74	68	73	70	67	72	71	61
<b>Sessão moderado curto</b>									
Sujeito 1	93	83	83	86	84	87	79	91	84
Sujeito 2	57	58	55	54	47	54	54	56	56
Sujeito 3	65	69	70	66	66	69	62	66	71
Sujeito 4	56	74	70	61	64	65	97	72	73
Sujeito 5	64	64	68	65	55	71	64	66	69
Sujeito 6	70	76	78	70	66	68	62	60	70
Sujeito 7	65	81	68	72	76	71	71	74	72
Sujeito 8	63	61	64	67	74	63	66	89	69
Sujeito 9	66	73	74	74	73	70	70	73	72
Sujeito 10	69	68	66	60	66	67	67	67	69
<b>Sessão leve longo</b>									
Sujeito 1	76	76	73	79	76	74	77	74	73
Sujeito 2	52	59	58	56	56	61	65	61	74
Sujeito 3	67	71	61	65	68	70	66	68	85
Sujeito 4	67	71	70	62	74	65	76	92	85
Sujeito 5	61	62	57	57	57	61	61	65	60

<b>Nome</b>	<b>Repouso</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
Sujeito 6	63	64	66	66	65	66	69	76	71
Sujeito 7	70	72	74	71	73	77	73	70	66
Sujeito 8	62	62	64	64	63	63	58	90	60
Sujeito 9	74	73	74	74	75	71	75	73	77
Sujeito 10	69	76	71	69	67	66	76	73	70
<b>Sessão controle</b>									
Sujeito 1	77	67	70	74	67	77	76	76	79
Sujeito 2	61	58	53	55	62	64	65	64	73
Sujeito 3	66	64	62	64	66	68	67	67	70
Sujeito 4	63	58	56	65	59	56	56	73	62
Sujeito 5	64	60	60	62	60	80	64	62	65
Sujeito 6	64	70	64	63	61	70	68	58	57
Sujeito 7	69	71	71	66	62	70	69	69	70
Sujeito 8	63	76	68	65	68	67	65	65	64
Sujeito 9	76	79	82	78	81	78	81	81	82
Sujeito 10	61	63	66	66	55	63	72	65	65

Tabela 4. Freqüência cardíaca.

<b>Nome</b>	<b>Repouso</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
<b>Sessão intenso curto</b>									
Sujeito 1	85	122	113	111	99	99	96	88	80
Sujeito 2	78	100	86	87	87	102	81	66	73
Sujeito 3	71	101	105	93	88	83	92	95	82
Sujeito 4	54	82	56	60	59	59	66	60	58
Sujeito 5	46	73	68	70	61	67	57	51	52
Sujeito 6	85	108	99	97	91	89	97	76	86
Sujeito 7	61	104	99	96	94	90	85	91	83
Sujeito 8	70	95	99	91	91	91	82	87	76
Sujeito 9	67	71	75	76	71	63	64	63	67
Sujeito 10	77	100	96	98	96	100	83	90	86
<b>Sessão moderado longo</b>									
Sujeito 1	79	97	99	105	100	92	94	77	82
Sujeito 2	58	107	68	72	63	62	68	72	63
Sujeito 3	74	90	83	86	84	68	75	86	82
Sujeito 4	55	73	60	60	64	76	53	63	57
Sujeito 5	44	57	54	56	53	54	51	42	46
Sujeito 6	70	100	91	94	92	78	83	85	81
Sujeito 7	71	70	68	71	61	67	56	57	62



<b>Nome</b>	<b>Repouso</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
Sujeito 8	61	90	71	69	70	69	74	73	64
Sujeito 9	70	76	70	75	73	77	71	75	65
Sujeito 10	78	103	95	88	94	85	91	85	85
<b>Sessão moderado curto</b>									
Sujeito 1	88	91	102	97	91	83	80	69	75
Sujeito 2	69	68	69	76	70	67	66	67	72
Sujeito 3	86	82	82	79	71	77	71	82	73
Sujeito 4	77	56	59	53	45	43	69	69	55
Sujeito 5	57	65	70	63	58	63	52	60	59
Sujeito 6	101	110	92	110	99	103	107	90	91
Sujeito 7	77	93	85	88	84	79	77	70	76
Sujeito 8	63	74	68	79	82	79	73	74	53
Sujeito 9	71	90	83	82	86	81	88	84	76
Sujeito 10	88	91	102	97	91	83	80	69	75
<b>Sessão leve longo</b>									
Sujeito 1	83	97	91	93	81	85	87	83	69
Sujeito 2	67	71	86	83	76	67	67	72	73
Sujeito 3	92	95	76	74	78	76	70	71	78
Sujeito 4	76	67	59	73	73	56	64	54	59
Sujeito 5	52	58	53	53	58	47	56	52	48
Sujeito 6	87	92	77	73	73	74	84	72	61
Sujeito 7	75	86	75	82	77	76	84	87	70
Sujeito 8	76	84	70	74	71	70	70	85	72
Sujeito 9	58	73	59	67	62	84	59	60	61
Sujeito 10	93	97	100	99	101	97	98	103	99
<b>Sessão controle</b>									
Sujeito 1	80	83	81	83	77	75	68	79	67
Sujeito 2	87	68	89	67	83	74	70	64	64
Sujeito 3	83	73	83	81	80	86	84	80	78
Sujeito 4	73	60	61	58	57	60	55	64	58
Sujeito 5	49	43	52	54	50	45	48	48	44
Sujeito 6	94	80	74	82	88	83	81	68	73
Sujeito 7	79	70	67	62	60	66	63	63	61
Sujeito 8	74	72	77	86	65	62	86	84	83
Sujeito 9	66	61	69	61	61	74	56	57	74
Sujeito 10	81	77	80	74	77	78	80	80	80

Tabela 5. Variabilidade da frequência cardíaca (LFnu).

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
<b>Sessão intenso curto</b>														
Sujeito 1	65,7	82,2	76,6	65,9	65,2	63,9	64,5	72	68,9	53	57,2	66,3	70,1	74,1
Sujeito 2	60,5	72,3	67,4	83,4	68	50	71,3	82	83,5	78	75,7	69,7	83,3	80,1
Sujeito 3	64,3	77,2	88,8	62,9	75	80	78,9	72,5	60,1	77,1	74,5	48	72,3	79,8
Sujeito 4	81,3	64,3	85,3	72,9	87,3	82,9	79,6	82,1	63,9	71,5	75,7	77,9	75,3	86,1
Sujeito 5	38,6	49,2	83,7	55,8	78,1	76,3	80,7	75,5	73,6	84,6	80,6	78,7	81,7	68,7
Sujeito 6	90,7	90	95,2	81,1	91,4	88,8	91	86,9	79,5	92,8	84,2	80,8	85,9	83,6
Sujeito 7	50,3	49,6	76,7	59,6	58,8	52,6	67,7	56,4	57,6	74	77,5	79,9	66,1	59,4
Sujeito 8	77,5	82,1	80,7	81,1	84,7	80,4	76,6	81,5	89,8	87,5	86,1	81,5	89,1	84,8
Sujeito 9	72,6	80,3	80,1	67,6	82,6	87,2	85,2	77	64,9	78,4	78,1	83,9	78,7	69,9
Sujeito 10	79,5	78,8	92,1	91,2	93,6	80,4	84	77,1	90,2	86,2	78,5	55,6	76,9	79,6
<b>Sessão moderado longo</b>														
Sujeito 1	79	60,8	84,9	71,2	60,8	77,8	78	76,3	61,2	66,1	58,5	67,9	63,6	67,4
Sujeito 2	64,9	71,2	72,3	64,3	58	73,9	55,9	51,1	72	77,1	72,7	78,9	81,5	79,7
Sujeito 3	65,6	61,1	68,8	76,7	73,7	74,3	66,1	59,7	53,9	73,4	63,3	67,4	72,3	72,3
Sujeito 4	69,4	78	90,6	69	62,1	75,8	74,7	67,3	61,8	62,1	59,2	85,4	71,7	74,9
Sujeito 5	74,2	78,1	87,9	76,8	68,3	76,7	87,7	64,4	72,2	63,6	75,8	74,9	78,7	86,6
Sujeito 6	83,8	81,7	89,1	89,9	86,1	83,7	80,6	79	84,6	86,3	79,9	80,6	67,7	83,8
Sujeito 7	32,5	54,5	66,5	65,5	53,5	49,9	60,5	58	38,7	54,4	32,6	37,3	43,4	62,6
Sujeito 8	87,9	80,4	79,4	82,1	86,4	84,6	83	84,7	83,1	78,5	86,6	74,5	80,9	79,2
Sujeito 9	80,9	72,8	76,7	87,4	87,2	82,1	87	87,6	88,8	83,4	82,3	81,6	87,7	85,1
Sujeito 10	60,7	74,7	92,5	69	83,8	87,7	82,5	80	85,1	78,8	89,3	81,8	69,4	71,7
<b>Sessão moderado curto</b>														
Sujeito 1	85,3	86,7	40,7	81,8	65,9	50,1	75,9	52,3	55,1	64,1	66,4	61,8	56,7	55,8
Sujeito 2	59,2	61,4	58,2	57,7	81,1	74,5	69,5	53,8	74,4	33,9	69,2	55,8	68,6	68,6
Sujeito 3	72,9	61,6	56,9	77	70,5	77,5	64,4	74,2	76,2	74,2	72	65,2	76,7	86,1
Sujeito 4	82,2	72,6	86,2	83,7	86	78,6	73,9	70,2	75,9	78	70,6	82,2	80,1	82
Sujeito 5	65,7	78	76,8	74,3	71,2	74,1	77,2	76,5	72,6	77,1	76,1	81,3	72,3	79,6
Sujeito 6	89,8	88,6	93,5	90,1	90,2	91	89,1	88,6	75,8	84,8	87	83,2	90,8	86,6
Sujeito 7	73	85,8	79,1	49,2	56,8	67,7	63,2	44,4	82,8	57,2	52,1	51,5	53,8	30,9
Sujeito 8	80,4	79,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 9	81,9	83,7	89,7	85,8	86	82,1	71,3	78,7	74,7	75,1	63,3	81,5	76,5	81,9
Sujeito 10	60,3	63,2	72,1	86,7	81,1	78,7	67,7	79,2	78,1	82,8	87,6	68,2	83,3	87,9
<b>Sessão leve longo</b>														
Sujeito 1	69,7	43,3	74,4	62,6	55,9	58,8	69,2	73,3	66,7	77,4	79,2	79,4	70,3	64,1
Sujeito 2	74,1	78,4	62,5	68,9	60,9	63,7	64,6	74,1	68,9	67,7	73,2	62,6	71,5	73
Sujeito 3	70,7	70,9	70	62,4	74,1	80,3	70,3	55,8	72,9	74	79,7	69,4	78,7	78,4
Sujeito 4	89,3	80,3	90,4	78,7	85,2	65,1	88,5	83	67,9	78,5	72,4	79,6	84,4	73,2
Sujeito 5	93,6	84,2	69,4	48,4	66,1	79,9	79,1	74,3	74,5	89,4	80,7	74,2	75	75,6
Sujeito 6	70,2	78	79,6	59	51,4	61,2	86,4	80,7	60,3	77,5	82,3	69,3	76,8	80,2
Sujeito 7	23,3	33,5	69,8	53,7	75,8	69,9	53,9	60,2	72,2	79,3	79,4	74	61	72

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
Sujeito 8	82,8	84	85,6	79,7	82	80,2	74,3	82,7	75,6	82,8	81,1	80,9	77,5	77,3
Sujeito 9	62,8	66,7	69,6	72,1	66	72,8	76,2	63,1	72,4	71,4	67	64	68,6	.
Sujeito 10	60,3	63,2	86,2	78	83,3	87,3	85,2	84,2	88	83,1	85,4	86,4	81,6	85,1
<b>Sessão controle</b>														
Sujeito 1	61	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 2	79	75,5	83,3	62,7	80,5	79,1	71,5	60,6	78,1	77	70,5	74,9	73,2	79,6
Sujeito 3	67,2	69,3	81	47,9	71,6	52,1	69,3	68,6	69	63,3	64	35,8	46	66,5
Sujeito 4	88	85,4	69,1	83,6	79,4	71,1	70	70,5	79,2	77,2	70,7	68	81,1	84,6
Sujeito 5	55,1	67,6	71,6	71,5	74,2	59,1	82	79,3	58,7	73,2	77,1	65,2	65,5	76,3
Sujeito 6	96,5	92,3	84,5	79,5	84,8	82,7	79,8	85,5	79,4	79,5	80,1	80,7	70,6	79,8
Sujeito 7	56,1	56,1	76,2	59,8	46,9	34,2	49,5	65,1	79,1	65,6	48,5	66,7	48,1	37,4
Sujeito 8	80,6	83,1	73,2	76,2	68,7	54,7	69,2	65,9	68,2	70,9	72,2	80	79,7	69,6
Sujeito 9	80,6	71,8	81,2	76,5	76,7	75,9	76,2	84,3	78,5	66	84,9	72,4	78,6	78,6
Sujeito 10	81,9	79,1	76,7	82,9	79,8	89	88	83,4	88,3	84,4	83,6	73,3	85,1	73,4

Tabela 6. Variabilidade da frequência cardíaca (HFnu).

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
<b>Sessão intenso curto</b>														
Sujeito 1	34,3	17,8	23,4	34,1	34,8	36,1	35,5	28	31,1	47	42,8	33,7	29,9	25,9
Sujeito 2	39,5	27,7	32,6	16,6	32	50	28,7	18	16,5	22	24,3	30,3	16,7	19,9
Sujeito 3	35,7	22,8	11,2	37,1	25	20	21,1	27,5	39,9	22,9	25,5	52	27,7	20,2
Sujeito 4	18,7	35,7	14,7	27,1	12,7	17,1	20,4	17,9	36,1	28,5	24,3	22,1	24,7	13,9
Sujeito 5	61,4	50,8	16,3	44,2	21,9	23,7	19,3	24,5	26,4	15,4	19,4	21,3	18,3	31,3
Sujeito 6	9,3	10	4,8	8,9	8,6	11,2	9	13,1	20,5	7,2	15,8	19,2	14,1	16,4
Sujeito 7	49,7	50,4	23,3	40,4	41,2	47,4	32,3	43,6	42,4	26	22,5	20,1	33,9	40,6
Sujeito 8	22,5	17,9	19,3	18,9	15,3	19,6	23,4	18,5	10,2	12,5	13,9	18,5	10,9	15,2
Sujeito 9	27,4	19,7	19,9	32,4	17,4	12,8	14,8	23	35,1	21,6	21,9	16,1	21,3	30,1
Sujeito 10	20,5	21,2	7,9	8,8	6,4	19,6	16	22,9	9,8	13,8	21,5	44,4	23,1	20,4
<b>Sessão moderado longo</b>														
Sujeito 1	21	39,2	15,1	28,8	39,2	22,2	22	23,7	38,8	33,9	41,5	32,1	36,4	32,6
Sujeito 2	35,1	28,8	27,7	35,7	42	26,1	44,1	48,9	28	22,9	27,3	21,1	18,5	20,3
Sujeito 3	34,4	38,9	31,2	23,3	26,3	25,7	33,9	40,3	46,1	26,6	36,7	32,6	27,7	27,7
Sujeito 4	30,6	22	9,4	31	37,9	24,2	25,3	32,7	38,2	37,9	40,8	14,6	28,3	25,1
Sujeito 5	25,8	21,9	12,1	23,2	31,7	23,3	12,3	35,6	27,8	36,4	24,2	25,1	21,3	13,4
Sujeito 6	16,2	18,3	10,9	10,1	13,9	16,3	19,4	21	15,4	13,7	20,1	19,4	32,3	16,2
Sujeito 7	67,5	45,5	33,5	34,5	46,5	50,1	39,5	42	61,3	45,6	67,4	62,7	56,6	37,4
Sujeito 8	12,1	19,6	20,6	17,9	13,6	15,4	17	15,3	16,9	21,5	13,4	25,5	19,1	20,8
Sujeito 9	19,1	27,2	23,3	12,6	12,8	17,9	13	12,4	11,2	16,6	17,7	18,4	12,3	14,9
Sujeito 10	39,3	25,3	7,5	31	16,2	12,3	17,5	20	14,9	21,2	10,7	18,2	30,6	28,3

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
<b>Sessão moderado curto</b>														
Sujeito 1	14,7	13,3	59,3	18,2	34,1	49,9	24,1	47,7	44,9	35,9	33,6	38,2	43,3	44,2
Sujeito 2	40,8	38,6	41,8	42,3	18,9	25,5	30,5	46,2	25,6	66,1	30,8	44,2	31,4	31,4
Sujeito 3	27,1	38,4	43,1	23	29,5	22,5	35,6	25,8	23,8	25,8	28	34,8	23,3	13,9
Sujeito 4	17,8	2,4	13,8	16,3	14	21,4	26,1	29,8	24,1	22	29,4	17,8	19,9	18
Sujeito 5	34,3	22	23,2	25,7	28,8	25,9	22,8	23,5	27,4	22,9	23,9	18,7	27,7	20,4
Sujeito 6	10,2	11,4	6,5	9,9	9,8	9	10,9	11,4	24,2	15,2	13	16,8	9,2	13,4
Sujeito 7	27	14,2	20,9	50,8	43,2	32,3	36,8	55,6	17,2	42,8	47,9	48,5	46,2	69,1
Sujeito 8	19,6	20,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 9	18,1	16,3	10,3	14,2	14	17,9	28,7	21,3	25,3	24,9	36,7	18,5	23,5	18,1
Sujeito 10	39,7	36,8	27,9	13,3	18,9	21,3	32,3	20,8	21,9	17,2	12,4	31,8	16,7	12,1
<b>Sessão leve longo</b>														
Sujeito 1	30,3	56,7	25,6	37,4	44,1	41,2	30,8	26,7	33,3	22,6	20,8	20,6	29,7	35,9
Sujeito 2	25,9	21,6	37,5	31,1	39,1	36,3	35,4	25,9	31,1	32,3	26,8	37,4	28,5	27
Sujeito 3	29,3	29,1	30	37,6	25,9	19,7	29,7	44,2	27,1	26	20,3	30,6	21,3	21,6
Sujeito 4	10,7	19,7	9,6	21,3	14,8	34,9	11,5	17	32,1	21,5	27,6	20,4	15,6	26,8
Sujeito 5	6,4	15,8	30,6	51,6	33,9	20,1	20,9	25,7	25,5	10,6	19,3	25,8	25	24,4
Sujeito 6	29,8	22	20,4	41	48,6	38,8	13,6	19,3	39,7	22,5	17,7	30,7	23,2	19,8
Sujeito 7	76,7	66,5	30,2	46,3	24,2	30,1	46,1	39,8	27,8	20,7	20,6	26	39	28
Sujeito 8	17,2	16	14,4	20,3	18	19,8	25,7	17,3	24,4	17,2	18,9	19,1	22,5	22,7
Sujeito 9	37,2	33,3	30,4	27,9	34	27,2	23,8	36,9	27,6	28,6	33	36	31,4	.
Sujeito 10	39,7	36,8	13,8	22	16,7	12,7	14,8	15,8	12	16,9	14,6	13,6	18,4	14,9
<b>Sessão controle</b>														
Sujeito 1	39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 2	21	24,5	16,7	37,3	19,5	20,9	28,5	39,4	21,9	23	29,5	25,1	26,8	20,4
Sujeito 3	32,8	30,7	19	52,1	28,4	47,9	30,7	31,4	31	36,7	36	64,2	54	33,5
Sujeito 4	12	14,6	30,9	16,4	20,6	28,9	30	29,5	20,8	22,8	29,3	32	18,9	15,4
Sujeito 5	44,9	32,4	28,4	28,5	25,8	40,9	18	20,7	41,3	26,8	22,9	34,8	34,5	23,7
Sujeito 6	3,5	7,7	15,5	20,5	15,2	17,3	20,2	14,5	20,6	20,5	19,9	19,3	29,4	20,2
Sujeito 7	43,9	43,9	23,8	40,2	53,1	65,8	50,5	34,9	20,9	34,4	51,5	33,3	51,9	62,6
Sujeito 8	19,4	16,9	26,8	23,8	31,3	45,3	30,8	34,1	31,8	29,1	27,8	20	20,3	30,4
Sujeito 9	19,4	28,2	18,8	23,5	23,3	24,1	23,8	15,7	21,5	34	15,1	27,6	21,4	21,4
Sujeito 10	18,1	20,9	23,3	17,1	20,2	11	12	16,6	11,7	15,6	16,4	26,7	14,9	26,6

Tabela 7. Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF).

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
<b>Sessão intenso curto</b>														
Sujeito 1	1,9	4,6	3,3	1,9	1,9	1,8	1,8	2,6	2,2	1,1	1,3	2	2,3	2,9
Sujeito 2	1,5	2,6	2	5	2,1	1	2,4	4,5	5	3,5	3,1	2,3	4,9	4
Sujeito 3	1,7	3,3	7,8	1,6	3	4	3,7	2,6	1,5	3,3	2,9	0,9	2,6	3,9
Sujeito 4	4,3	1,8	5,8	2,6	6,8	4,8	3,8	4,6	1,7	2,5	3,1	3,5	3	6,1
Sujeito 5	0,6	0,9	5,1	1,2	3,5	3,2	4,1	3	2,7	5,4	4,1	3,6	4,4	2,1
Sujeito 6	9,7	8,9	19,6	10,2	10,5	7,9	10	6,6	3,8	12,8	5,3	4,2	6	5
Sujeito 7	1	0,9	3,2	1,4	1,4	1,1	2	1,2	1,3	2,8	3,4	3,9	1,9	1,4
Sujeito 8	3,4	4,5	4,1	4,2	5,5	4	3,2	4,4	8,8	7	6,2	4,3	8,2	5,5
Sujeito 9	2,6	4	4	2	4,7	6,8	5,7	3,3	1,8	3,6	3,5	5,1	3,7	2,3
Sujeito 10	3,8	3,7	11,6	10,3	14,5	4	5,2	3,3	9,1	6,2	3,6	1,2	3,3	3,9
<b>Sessão moderado longo</b>														
Sujeito 1	3,7	1,5	5,6	2,4	1,5	3,4	3,5	3,2	1,5	1,9	1,4	2,1	1,7	2
Sujeito 2	1,8	2,4	2,6	1,7	1,3	2,8	1,2	1	2,5	3,3	2,6	3,7	4,4	3,9
Sujeito 3	1,9	1,5	2,2	3,3	2,7	2,8	1,9	1,4	1,1	2,7	1,7	2	2,6	2,6
Sujeito 4	2,2	3,5	9,5	2,2	1,6	3,1	2,9	2	1,6	1,6	1,4	5,8	2,5	2,9
Sujeito 5	2,8	3,5	7,2	3,3	2,1	3,2	7,1	1,8	2,5	1,7	3,1	2,9	3,6	6,4
Sujeito 6	5,1	4,4	8,1	8,9	6,1	5,1	4,1	3,7	5,4	6,2	3,9	4,1	2	5,1
Sujeito 7	0,4	1,1	1,9	1,8	1,1	0,9	1,5	1,3	0,6	1,1	0,4	0,5	0,7	1,6
Sujeito 8	7,2	4,1	3,8	4,5	6,3	5,4	4,8	5,5	4,9	3,6	6,4	2,9	4,2	3,8
Sujeito 9	4,2	2,6	3,2	6,9	6,8	4,5	6,7	7	7,9	5	4,6	4,4	7,1	5,7
Sujeito 10	1,5	2,9	12,3	2,2	5,1	7,1	4,7	3,9	5,6	3,7	8,3	4,5	2,2	2,5
<b>Sessão moderado curto</b>														
Sujeito 1	5,8	6,5	0,6	4,4	1,9	1	3,1	1	1,2	1,7	1,9	1,6	1,3	1,2
Sujeito 2	1,4	1,5	1,3	1,3	4,2	2,9	2,2	1,1	2,9	0,5	2,2	1,2	2,1	2,1
Sujeito 3	2,6	1,6	1,3	3,3	2,3	3,4	1,8	2,8	3,2	2,8	2,5	1,8	3,2	6,1
Sujeito 4	4,6	2,6	6,2	5,1	6,1	3,6	2,8	2,3	3,1	3,5	2,4	4,6	4	4,5
Sujeito 5	1,9	3,5	3,3	2,8	2,4	2,8	3,3	3,2	2,6	3,3	3,1	4,3	2,6	3,8
Sujeito 6	8,7	7,7	14,3	9,1	9,2	10,1	8,2	7,7	3,1	5,5	6,6	4,9	9,8	6,4
Sujeito 7	2,6	6	3,7	0,9	1,3	2	1,7	0,7	4,7	1,3	1	1	1,1	0,4
Sujeito 8	4,1	3,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 9	4,5	5,1	8,7	6	6,1	4,5	2,4	3,6	2,9	3	1,7	4,4	3,2	4,5
Sujeito 10	1,5	1,7	2,5	6,5	4,2	3,6	2	3,8	3,5	4,8	7	2,1	5	7,2
<b>Sessão leve longo</b>														
Sujeito 1	2,3	0,7	2,9	1,6	1,2	1,4	2,2	2,7	2	3,4	3,7	3,8	2,3	1,7
Sujeito 2	2,8	3,6	1,6	2,2	1,5	1,7	1,8	2,8	2,2	2,1	2,7	1,6	2,5	2,7
Sujeito 3	2,4	2,4	2,3	1,6	2,8	4	2,3	1,2	2,6	2,8	3,9	2,2	3,6	3,6
Sujeito 4	8,3	4	9,4	3,6	5,7	1,8	7,7	4,8	2,1	3,6	2,6	3,9	5,4	2,7
Sujeito 5	14,6	5,3	2,2	0,9	1,9	3,9	3,7	2,8	2,9	8,4	4,1	2,8	3	3,1
Sujeito 6	2,3	3,5	3,8	1,4	1	1,5	6,3	4,1	1,5	3,4	4,6	2,2	3,3	4
Sujeito 7	0,3	0,5	2,3	1,1	3,1	2,3	1,1	1,5	2,6	3,8	3,8	2,8	1,5	2,5

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
Sujeito 8	4,8	5,2	5,9	3,9	4,5	4	2,8	4,7	3,1	4,8	4,3	4,2	3,4	3,4
Sujeito 9	1,6	2	2,2	2,5	1,9	2,6	3,2	1,7	2,6	2,4	2	1,7	2,1	.
Sujeito 10	1,5	1,7	6,2	3,5	4,9	6,8	5,7	5,3	7,3	4,9	5,8	6,3	4,4	5,6
<b>Sessão controle</b>														
Sujeito 1	1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 2	4	3	4,9	1,6	4,1	3,7	2,5	1,5	3,5	3,3	2,3	2,9	2,7	3,9
Sujeito 3	2	2,2	4,2	0,9	2,5	1	2,2	2,1	2,2	1,7	1,7	0,5	0,8	1,9
Sujeito 4	7,3	5,8	2,2	5	3,8	2,4	2,3	2,3	3,8	3,3	2,4	2,1	4,2	5,5
Sujeito 5	1,2	2	2,5	2,5	2,8	1,4	4,5	3,8	1,4	2,7	3,3	1,8	1,8	3,2
Sujeito 6	27,3	11,9	5,4	3,8	5,5	4,7	3,9	5,8	3,8	3,8	4	4,1	2,4	3,9
Sujeito 7	1,2	1,2	3,1	1,4	0,8	0,5	0,9	1,8	3,7	1,9	0,9	2	0,9	0,5
Sujeito 8	4,1	4,9	2,7	3,1	2,1	1,2	2,2	1,9	2,1	2,4	2,5	4	3,9	2,2
Sujeito 9	4,1	2,5	4,3	3,2	3,2	3,1	3,1	5,3	3,6	1,9	5,6	2,6	3,6	3,6
Sujeito 10	4,5	3,7	3,2	4,8	3,9	8	7,3	5	7,5	5,4	5,1	2,7	5,7	2,7

Tabela 8. Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD).

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
<b>Sessão intenso curto</b>														
Sujeito 1	26	27	5	7	11	12	15	17	19	20	24	29	28	34
Sujeito 2	52	52	20	30	32	37	35	41	45	48	46	43	49	47
Sujeito 3	36	38	9	13	17	21	23	22	28	30	33	27	30	35
Sujeito 4	102	103	47	56	61	61	63	68	73	71	80	82	64	61
Sujeito 5	43	60	14	24	32	32	37	37	52	54	48	61	66	65
Sujeito 6	12	17	5	10	11	15	15	16	17	15	19	24	27	29
Sujeito 7	46	41	11	8	7	9	13	15	16	19	20	21	22	25
Sujeito 8	49	39	9	14	20	18	30	37	28	31	35	36	38	41
Sujeito 9	42	52	19	31	35	43	42	45	55	48	53	56	59	62
Sujeito 10	18	20	3	7	10	8	13	16	14	16	16	19	16	19
<b>Sessão moderado longo</b>														
Sujeito 1	21	24	11	12	18	16	22	17	21	27	27	28	26	31
Sujeito 2	53	55	37	51	49	57	56	64	58	59	59	64	47	55
Sujeito 3	37	34	30	35	31	39	40	43	50	46	52	47	48	49
Sujeito 4	64	63	40	50	63	88	81	82	78	83	86	81	86	86
Sujeito 5	73	71	37	58	55	60	69	72	72	77	79	68	79	73
Sujeito 6	29	38	7	18	22	28	27	33	31	36	36	36	51	46
Sujeito 7	69	63	24	31	38	44	54	47	60	60	63	68	65	62
Sujeito 8	60	55	25	36	38	39	40	45	46	42	48	45	48	57
Sujeito 9	48	45	22	30	32	41	39	42	40	50	47	49	44	44
Sujeito 10	39	27	6	10	10	12	13	15	15	15	16	15	23	19

Nome	R1	R2	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600
<b>Sessão moderado curto</b>														
Sujeito 1	32	19	15	23	17	26	30	47	51	43	55	47	61	81
Sujeito 2	54	41	35	36	38	37	43	47	61	58	51	65	63	61
Sujeito 3	54	44	25	31	32	38	36	33	35	34	42	39	40	35
Sujeito 4	83	83	53	72	65	77	83	82	76	82	80	78	85	77
Sujeito 5	40	34	20	33	38	43	47	44	53	58	60	63	58	62
Sujeito 6	15	16	6	14	18	22	23	24	31	21	26	24	24	22
Sujeito 7	46	46	8	11	15	17	27	28	30	23	34	34	40	45
Sujeito 8	41	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 9	34	39	27	40	41	46	42	48	48	56	63	53	56	62
Sujeito 10	23	22	7	9	10	12	13	17	16	23	23	24	23	24
<b>Sessão leve longo</b>														
Sujeito 1	22	20	12	14	17	19	19	18	23	28	24	29	33	35
Sujeito 2	45	44	40	48	54	50	49	50	54	56	53	53	56	50
Sujeito 3	25	26	21	26	27	27	32	27	36	38	41	31	36	37
Sujeito 4	62	68	55	61	82	63	64	70	92	74	78	74	77	79
Sujeito 5	59	46	49	44	49	55	56	51	59	52	64	59	63	67
Sujeito 6	46	44	32	51	47	57	38	34	48	46	47	51	45	50
Sujeito 7	53	44	22	28	34	29	39	34	43	48	44	40	44	46
Sujeito 8	55	48	45	45	47	49	54	51	53	46	56	46	66	53
Sujeito 9	67	72	51	56	54	51	56	64	56	68	72	61	61	.
Sujeito 10	23	22	8	9	10	13	15	19	15	18	19	16	21	26
<b>Sessão controle</b>														
Sujeito 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sujeito 2	35	45	31	46	36	42	44	47	46	49	45	48	50	48
Sujeito 3	29	28	34	35	37	38	37	34	36	35	39	39	38	42
Sujeito 4	56	50	75	56	65	74	67	66	56	69	72	77	67	65
Sujeito 5	71	69	76	70	75	71	71	64	68	72	65	65	76	72
Sujeito 6	9	13	26	30	33	28	33	28	37	34	44	37	42	44
Sujeito 7	51	39	46	43	48	53	56	61	52	51	51	47	52	49
Sujeito 8	35	31	43	49	48	54	57	60	53	55	58	56	57	59
Sujeito 9	37	38	45	44	49	50	42	50	48	59	50	52	59	52
Sujeito 10	15	15	18	22	18	30	21	19	22	17	27	19	24	27

## 8.2. TERMOS DE CONSENTIMENTO

### 8.2.1. Estudo 2

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

##### I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA

###### 1. Nome do participante:

.....

Documento de Identidade Nº :.....Sexo: ( ) M ( ) F

Data de Nascimento:...../...../.....

Endereço:.....Nº:.....Apto:.....Ba  
irro:.....CEP:.....

Cidade:.....

Telefone:.....E-mail:.....

##### II – DADOS SOBRE A PESQUISA

**1. Título do Protocolo de Pesquisa:** Respostas cardiovasculares e autonômicas ao prolongado tempo em repouso.

**2. Pesquisador:** Juliano Casonatto

Função: Aluno do programa de mestrado associado UEL/UEM - Centro de Educação Física e Desportos – UEL

###### 3. Avaliação do Risco da Pesquisa:

Sem Risco ( )      Risco Mínimo ( X )      Risco Médio ( )  
Risco Baixo ( )      Risco Maior ( )

**1. Duração da Pesquisa:** O experimento será conduzido em 1 (um) único dia, sendo realizado avaliações das respostas cardiovasculares e autonômicas em repouso.

---

(i) III – REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

###### 1. Justificativa e objetivo

São escassas as informações disponíveis na literatura sobre o comportamento da pressão arterial em função do prolongado tempo em repouso. Dessa forma, delineamentos experimentais que envolvem participação de grupo ou sessão controle podem estar viesados em função da possível alteração da pressão arterial que pode ocorrer devido ao tempo prolongado em repouso. Assim, a conclusão desse estudo pode gerar valiosas informações para a tomada de decisão sobre o tempo da sessão controle em delineamentos de pesquisa e ainda estabelecer possíveis explicações para a eventual modulação da pressão arterial em função do tempo prolongado em repouso.



Sendo assim, o objetivo do presente estudo será verificar o comportamento da pressão arterial em função do tempo prolongado em repouso de adultos jovens portadores de pressão arterial normal.

## **2. Procedimentos que serão adotados durante a pesquisa**

### Caracterização da amostra:

A massa corporal dos sujeitos será obtida por meio de uma balança digital da marca Urano, com precisão de 0,1kg e capacidade máxima de 150kg. A estatura será aferida em um estadiômetro de madeira, com precisão de 0,1cm e extensão de dois metros. Todas as variáveis antropométricas serão coletadas seguindo os procedimentos descritos por Gordon et al. (1988).

### Variáveis cardiovasculares e autonômicas:

A avaliação da pressão arterial será efetuada por meio de um equipamento oscilométrico automático (Omrom HEM 742-E). A frequência cardíaca e a sua variabilidade serão obtidas por meio de um cardiofrequencímetro (Polar S810i).

## **3. Desconfortos e riscos**

No presente estudo todo o esforço será feito para minimizar os possíveis riscos a integridade física dos participantes.

---

## **V – ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA**

### **1. Exposição dos resultados e preservação da privacidade dos voluntários**

Os resultados obtidos nesse estudo serão publicados, independente dos resultados encontrados, contudo sem que haja a identificação dos indivíduos que prestaram sua contribuição como sujeitos, preservando o sigilo e respeitando a privacidade conforme normas éticas.

### **2. Despesas decorrentes da participação no projeto de pesquisa**

Os voluntários estarão isentos de qualquer despesa ou ressarcimento decorrente desse projeto de pesquisa.

### **3. Liberdade de consentimento**

A permissão para participar desse projeto é voluntária. Portanto, os sujeitos estarão livres para negar esse consentimento ou parar de participar em qualquer momento desse estudo, se desejar, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.

### **4. Questionamentos**

Os sujeitos envolvidos no experimento terão acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa. Quaisquer

perguntas sobre os procedimentos experimentais utilizados nesse projeto são encorajadas. Se houver qualquer dúvida ou questionamento, por favor, nos solicite informações adicionais.

### **5. Responsabilidade do participante**

As informações que você possui sobre o seu estado de saúde ou experiências prévias de sensações incomuns com o esforço físico poderão afetar a segurança e o valor do seu desempenho. O seu relato imediato das sensações é de grande importância. Você é responsável por fornecer por completo tais informações quando solicitado pelos avaliadores.

- 
- a) **VI – PARA CONTATO**  
**Msdo. Juliano Casonatto**  
**Av. São João, 1329 Bloco G Apto 72**  
**Residencial Metropolitan Plaza**  
**CEP 86039-290**  
**Telefone: (43) 3337-8199 – (43) 9984-0790**  
**E-mail: julianoc@sercomtel.com.br**  
**Londrina-PR**

---

### **VII – CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO**

**Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.**

**Londrina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.**

---

**Assinatura do participante**

---

**Assinatura do pesquisador**  
**(carimbo ou nome legível)**

## 8.2.2. ESTUDO 3.

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA

##### 1. Nome do participante:

.....

Documento de Identidade Nº :.....Sexo: ( ) M ( ) F

Data de Nascimento:...../...../.....

Endereço:.....Nº:.....Apto:.....Bairro:.....

.....CEP:.....

Cidade:.....

Telefone:.....E-mail:.....

#### II – DADOS SOBRE A PESQUISA

**1. Título do Protocolo de Pesquisa:** Impacto de diferentes sessões de exercício aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício.

**2. Pesquisador:** Juliano Casonatto

Função: Aluno do programa de mestrado associado UEL/UEM - Centro de Educação Física e Desportos – UEL

##### 3. Avaliação do Risco da Pesquisa:

Sem Risco ( )      Risco Mínimo ( )      Risco Médio ( )  
Risco Baixo ( X )      Risco Maior ( )

**1. Duração da Pesquisa:** O experimento será conduzido em 6 (seis) sessões realizadas em 6 (seis) dias distintos, sendo realizadas avaliações das respostas cardiovasculares e autonômicas pós-exercício.

---

#### (ii) III – REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

##### 1. Justificativa e objetivo

O fenômeno hipotensão pós-exercício se caracteriza pela redução da pressão arterial nos minutos ou horas subsequentes à realização de uma sessão de exercício em relação aos valores de repouso pré-exercício.

Conseqüentemente, a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício podem estar atreladas as variáveis da prescrição do exercício físico. Nesse sentido, informações relacionadas à intensidade e duração das sessões de exercício ainda são controversas.

Dessa forma, o presente estudo terá como objetivo verificar o impacto de quatro diferentes sessões de exercício de característica predominantemente aeróbia sobre o comportamento da pressão arterial pós-exercício em amostra não hipertensa. A análise de cada sessão de exercício proporcionará condições para comparar o efeito da duração, da intensidade e do trabalho total da sessão de exercício aeróbio na hipotensão pós-exercício. Adicionalmente, serão analisadas possíveis relações entre o comportamento da PA pós-exercício e indicadores de atuação autonômica.

##### 2. Procedimentos que serão adotados durante a pesquisa

### Caracterização da amostra:

A massa corporal dos sujeitos será obtida por meio de uma balança digital da marca Urano, com precisão de 0,1kg e capacidade máxima de 150kg. A estatura será aferida em um estadiômetro de madeira, com precisão de 0,1cm e extensão de dois metros. Todas as variáveis antropométricas serão coletadas seguindo os procedimentos descritos por Gordon et al. (1988).

### Volume de oxigênio pico ( $VO_{2pico}$ ):

O  $VO_{2pico}$  será determinado utilizando um protocolo de teste progressivo. Os participantes realizarão 5 min de exercício submáximo como forma de aquecimento padrão. A taxa de trabalho será iniciada em 50W e subseqüentemente um aumento de 25W a cada dois minutos até a exaustão voluntária. A exaustão voluntária será definida no ponto o qual o sujeito não conseguir manter a frequência de trabalho ( $\geq 100 \text{ rev}^{\text{min}^{-1}}$ ). A análise dos gases expirados será realizada utilizando sistema on-line de análise com amostragem a cada 10 segundos (K4 b2, Cosmed, Itália).

### Variáveis cardiovasculares e autonômicas:

A avaliação da pressão arterial será efetuada por meio de um equipamento oscilométrico automático (Omrom HEM 711). A frequência cardíaca e a sua variabilidade serão obtidas por meio de um cardiófrequencímetro (Polar S810i).

## **3. Desconfortos e riscos**

No presente estudo todo o esforço será feito para minimizar os possíveis riscos a integridade física dos participantes.

---

## **V – ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA**

### **1. Exposição dos resultados e preservação da privacidade dos voluntários**

Os resultados obtidos nesse estudo serão publicados, independente dos resultados encontrados, contudo sem que haja a identificação dos indivíduos que prestaram sua contribuição como sujeitos, preservando o sigilo e respeitando a privacidade conforme normas éticas.

### **2. Despesas decorrentes da participação no projeto de pesquisa**

Os voluntários estarão isentos de qualquer despesa ou ressarcimento decorrente desse projeto de pesquisa.

### **3. Liberdade de consentimento**

A permissão para participar desse projeto é voluntária. Portanto, os sujeitos estarão livres para negar esse consentimento ou parar de participar em qualquer momento desse estudo, se desejar, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.

### **4. Questionamentos**

Os sujeitos envolvidos no experimento terão acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa. Quaisquer perguntas sobre os procedimentos experimentais utilizados nesse projeto são encorajadas. Se houver qualquer dúvida ou questionamento, por favor, nos solicite informações adicionais.

### **5. Responsabilidade do participante**

As informações que você possui sobre o seu estado de saúde ou experiências prévias de sensações incomuns com o esforço físico poderão afetar a segurança e o valor do seu desempenho. O seu relato imediato das sensações é de grande importância. Você é responsável por fornecer por completo tais informações quando solicitado pelos avaliadores.

- 
- a) **VI – PARA CONTATO**  
**Msdo. Juliano Casonatto**  
**Av. São João, 1329 Bloco G Apto 72**  
**Residencial Metropolitan Plaza**  
**CEP 86039-290**  
**Telefone: (43) 3337-8199 – (43) 9984-0790**  
**E-mail: julianoc@sercomtel.com.br**  
**Londrina-PR**

---

**VII – CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO**

**Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.**

**Londrina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009**

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do participante**

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do pesquisador**

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)