



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

PAULO GOMES ANUNCIÇÃO

**EFEITO ISOLADO E COMBINADO DOS EXERCÍCIOS COM
PESOS E AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-
EXERCÍCIO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS**

Londrina
2010

PAULO GOMES ANUNCIAÇÃO

**EFEITO ISOLADO E COMBINADO DOS EXERCÍCIOS COM
PESOS E AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-
EXERCÍCIO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcos D. Polito

Londrina
2010

PAULO GOMES ANUNCIÇÃO

**EFEITO ISOLADO E COMBINADO DOS EXERCÍCIOS COM PESOS E
AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM
INDIVÍDUOS HIPERTENSOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UÉL como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito
Orientador

Prof^a. Dr^a. Márcia Greguol
Membro Interno

Prof^a. Dr^a. Edilamar Menezes de Oliveira
Membro Externo

Londrina, 2010.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho principalmente a toda minha família que é a razão de tudo na minha vida. Em especial à minha mãe, Maria Tarcila, que com todo seu esforço permitiu que eu pudesse realizar meu sonho de estudar. Aos meus irmãos Gabriel e Téo que me deram todo apoio e que sempre estiveram ao meu lado.

À minha namorada Thatiana que é minha companheira ao longo de dez anos e com certeza para o resto da minha vida, bem como a seus pais, Mário e Nelma, e irmão, Leonardo, que me consideram como sendo da família e que de várias maneiras contribuíram para que eu trilhasse bons caminhos.

Aos meus irmãos de coração Gustavo, Carlos Antônio, Lucas e Tiago que sempre estiveram ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Marcos Doederlein Polito que me proporcionou a chance de ingressar no mestrado e que nunca mediu esforços para contribuir com o meu aprendizado.

A todos os professores da graduação e do programa de mestrado que de alguma forma interferiram no meu desenvolvimento acadêmico.

A todos do grupo GECARDIO, em especial ao Roberto pelo companheirismo, ao Juliano pelas inúmeras contribuições e, principalmente, à Natália Lovato que contribuiu durante o período de coleta de dados.

Ao Prof. Dourado pela contribuição nas avaliações.

A todos os companheiros de graduação e de mestrado, em especial ao Thiago Camata e ao Henrique Bortolotti que conviveram comigo de uma forma mais intensa durante a graduação, durante o processo de seleção do mestrado e também no decorrer desses dois árduos anos.

Aos professores da banca examinadora que contribuíram para a melhora desse trabalho.

Ao Prof. Paulo Farinatti que me possibilitou um estágio no LABSAU na Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

À Fundação Araucária pelo apoio financeiro

ANUNCIAÇÃO, PG. **Efeito isolado e combinado dos exercícios com pesos e aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos.** 2010. 105f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, 2010.

RESUMO

Introdução: Diversos estudos identificaram a ocorrência do fenômeno hipotensão pós-exercício (HPE). No entanto, ainda permanecem dúvidas sobre quais são os fatores que influenciam a queda da pressão arterial (PA) após uma sessão de exercício. **Objetivos:** Revisar a literatura sobre o efeito dos exercícios aeróbio e resistido sobre a HPE em hipertensos, verificar o impacto da realização do exercício resistido com diferentes intensidades e mesmo volume de trabalho sobre a PA e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em não-hipertensos e, por fim, verificar o efeito isolado e combinado dos exercícios resistido e aeróbio sobre a HPE em hipertensos. **Métodos:** Para contemplar os objetivos propostos, a presente dissertação foi composta por três estudos. No primeiro, foi realizada uma revisão de literatura nas bases *Medline* e *Scielo* a fim de identificar estudos que analisaram o efeito dos exercícios resistido e aeróbio sobre a HPE em hipertensos. O segundo estudo foi realizado com 10 homens não-hipertensos ($24,3 \pm 4,2$ anos, $75,5 \pm 10,7$ kg, $174,7 \pm 9,2$ cm). Os participantes realizaram aleatoriamente três sessões de exercícios resistidos em diferentes intensidades (40, 60 e 80% de 1RM) com mesmo volume de trabalho. No terceiro estudo, 13 hipertensos ($64,6 \pm 2,7$ anos; $72,9 \pm 3,7$ kg; $159,1 \pm 2,0$ cm) realizaram aleatoriamente cinco sessões: exercício aeróbio, exercício resistido, exercício aeróbio seguido do resistido, exercício resistido seguido do aeróbio e controle. Tanto no segundo quanto no terceiro experimento, a PA, frequência cardíaca (FC) e VFC foram medidas em repouso e durante 60 min após as sessões. **Resultados:** A revisão de literatura demonstrou que o exercício aeróbio parece ser o melhor modelo de exercício para promover a HPE. No entanto, há poucos estudos disponíveis na literatura envolvendo exercício resistido e HPE. As respostas cardiovasculares após o exercício resistido realizado em diferentes intensidades e mesmo volume foram semelhantes entre as sessões experimentais. Por fim, o exercício combinado não promoveu efeito somatório na queda da PA pós-esforço e, além disso, apresenta maior atividade cardíaca após a sua realização. **Conclusão:** O fenômeno HPE parece ocorrer tanto em não-hipertensos quanto em hipertensos. Além disso, parece não haver diferenças nas respostas cardiovasculares após o exercício resistido em diferentes intensidades. Finalmente, a estratégia de realizar o exercício combinado não promoveu reduções adicionais na PA pós-esforço quando comparado ao exercício isolado.

Palavras-chave: Exercício resistido. Exercício dinâmico. Fisiologia cardiovascular. Variabilidade da frequência cardíaca.

ANUNCIÇÃO, PG. **Effect of single and combined aerobic and resistance exercise on post-exercise hypotension in hypertensive individuals.** 2010. 105f. Dissertation (Mestrado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, 2010.

ABSTRACT

Introduction: Several studies have identified the occurrence of the phenomenon post-exercise hypotension (PEH). However, there are still questions about what are the factors that influence the drop in blood pressure (BP) after an exercise session. **Purpose:** To review the literature on the effect aerobic and resistance exercise on the PEH in hypertensive patients, to verify the responses of blood pressure (BP) in non-hypertensive subjects after resistance exercise performed at different intensities with the same volume. Finally, to verify the effect of single and combined aerobic and resistance exercise on PEH in hypertensive patients. **Methods:** To cover the proposed objectives, this study consisted of three studies. At first, we performed a literature review of Medline and Scielo to identify studies that examined the effect of aerobic and resistance exercise on PEH in hypertensive patients. The second study was conducted with 10 non-hypertensive men (24.3±4.2 years, 75.5±10.7 kg, 174.7±9.2 cm). Participants randomly performed three sessions of resistance exercise at different intensities (40, 60 and 80% of 1RM) with the same workload. In the third study thirteen hypertensive (64.6±2.7 years, 72.9±3.7 kg, 159.1±2.0 cm) randomly performed five sessions: aerobic exercise, resistance exercise, aerobic exercise followed by resistance, resistance exercise followed by aerobic and control. Both the second and third experiments, BP, heart rate (HR) and HRV were measured at rest and during 60 min after the sessions. **Results:** The literature review showed that aerobic exercise seems to be the best type of exercise to promote HPE, however, there are few available studies involving resistance exercise and PEH. Cardiovascular responses after resistance exercise performed at different intensities and same volume were similar between experimental sessions. Finally, combined exercise does not promote sum effect on BP decrease post-exercise and, moreover, has a higher cardiac activity after its completion. **Conclusion:** The phenomenon HPE seems occur in both normotensive and in hypertensive patients. Furthermore, no differences in cardiovascular responses after resistance exercise at different intensities. Finally, the strategy of taking the combined exercise does not promote further reductions in BP after exertion.

Keywords: Resistance exercise. Dynamic exercise. Cardiovascular physiology. Heart rate variability.

LISTA DE SIGLAS

A+R	Exercício Aeróbio Seguido do Resistido
BPM	Batimentos Por Minuto
CON	Controle
DC	Débito Cardíaco
EA	Exercício Aeróbio
ECA	Enzima Conversora de Angiotensina
ER	Exercício Resistido
FC	Frequência Cardíaca
HÁ	Hipertensão Arterial
HF	Alta Frequência
HPE	Hipotensão Pós-Exercício
IMC	Índice de Massa Corporal
LF	Baixa Frequência
MAPA	Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial
MmHg	Milímetros de Mercúrio
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
R+A	Exercício Resistido Seguido do Aeróbio
RM	Repetição Máxima
RMSSD	Raiz Quadrada da Média do Quadrado das Diferenças entre Intervalos
RR	Normais Adjacentes
RVP	Resistência Vascular Periférica
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
VO_{2max}	Consumo Máximo de Oxigênio
VO_{2pico}	Consumo Pico de Oxigênio
VS	Volume Sistólico

LISTA DE FIGURAS

Estudo 1

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos	23
---	----

Estudo 3

Figura 1 – Diferença entre o repouso e o período de recuperação (delta) para a pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) após as sessões de exercício aeróbio (EA), resistido (ER), resistido seguido do aeróbio (R+A), aeróbio seguido do resistido (A+R) e controle (COM).....	71
--	----

LISTA DE TABELAS

Estudo 1

- Tabela 1** – Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício resistido27
- Tabela 2** – Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio.....32

Estudo 2

- Tabela 1** – Características dos participantes do estudo46
- Tabela 2** – Comparação do volume total de trabalho nas sessões a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM) considerando a carga e a média do número de repetições em três séries de cada exercício47
- Tabela 3** – Medidas de repouso e da média dos 60 min de acompanhamento para a pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) após exercício a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM).....49
- Tabela 4** – Variação da pressão arterial sistólica, diastólica, média e frequência cardíaca medidas nos momentos 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 e 60 min após exercício a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM).....50
- Tabela 5** – Medidas de repouso e da média dos 60 min de acompanhamento para os componentes da VFC (LF/HF e RMSSD) após exercício a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM).....52

Estudo 3

- Tabela 1** – Características dos participantes do estudo66
- Tabela 2** – Variação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) medidas no repouso (REP), em momentos isolados e na média do período de recuperação após as sessões de exercício aeróbio (EA), resistido

(ER), resistido seguido do aeróbio (R+A), aeróbio seguido do resistido (A+R) e controle (CON)68

Tabela 3 – Medidas de repouso e da média do período de recuperação para os componentes da VFC (LF/HF e RMSSD) após exercício aeróbio (EA), resistido (ER), resistido seguido do aeróbio (R+A), aeróbio seguido do resistido (A+R) e controle (COM)72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	13
2 OBJETIVOS	16
3 HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS: UMA REVISÃO	18
3.1 RESUMO	18
3.2 ABSTRACT.....	19
3.3 INTRODUÇÃO	20
3.4 MÉTODOS DE BUSCA E INCLUSÃO DE ARTIGOS.....	22
3.5 HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO RESISTIDO	24
3.6 HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO AERÓBIO.....	28
3.7 MONITORIZAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL PÓS-EXERCÍCIO	36
3.8 CONCLUSÃO.....	37
4 PRESSÃO ARTERIAL E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA APÓS EXERCÍCIO RESISTIDO COM DIFERENTES INTENSIDADES E MESMO VOLUME	38
4.1 RESUMO	38
4.2 ABSTRACT.....	40
4.3 INTRODUÇÃO	42
4.4 MÉTODOS	42
4.4.1 Amostra.....	42
4.4.2 Delineamento Experimental	42
4.4.3 Teste de Carga Máxima (1RM) e Sessões Experimentais	42
4.4.4 Medida da Pressão Arterial	42
4.4.5 Medida da Variabilidade da Frequência Cardíaca.....	44
4.4.6 Análise Estatística	45
4.5 RESULTADOS.....	45
4.6 DISCUSSÃO	45
4.7 APLICAÇÕES PRÁTICAS	55

5 EFEITO ISOLADO E COMBINADO DOS EXERCÍCIOS COM PESOS E AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS	56
5.1 RESUMO	57
5.2 ABSTRACT	58
5.3 INTRODUÇÃO	58
5.4 MATERIAIS E MÉTODOS	60
5.4.1 Sujeitos.....	60
5.4.2 Delineamento Experimental	60
5.4.3 Determinação da Carga Máxima (1RM).....	61
5.4.4 Determinação do Consumo de Oxigênio de Pico e da Frequência Cardíaca Máxima	62
5.4.5 Sessões Experimentais	62
5.4.6 Medida da Pressão Arterial	63
5.4.7 Medida da Variabilidade da Frequência Cardíaca.....	63
5.4.8 Análise Estatística	64
5.5 RESULTADOS.....	64
5.6 DISCUSSÃO	73
5.7 APLICAÇÕES PRÁTICAS	75
6 CONCLUSÃO GERAL	76
7 REFERÊNCIAS	77
8 ANEXOS	86
ANEXO A - Dados brutos do Estudo	87
ANEXO B - Dados brutos do Estudo	92
9 APÊNDICE	102

1 INTRODUÇÃO GERAL

O aumento da pressão arterial (PA) de repouso vem sendo reportado tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento ¹, atingindo mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo ². A elevação da PA em repouso é considerada um dos principais fatores de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares ^{2, 3}, sendo que o diagnóstico de hipertensão arterial é obtido quando valores de PA sistólica e diastólica encontram-se iguais e/ou superiores a 140 e 90 mmHg, respectivamente ^{2, 3}. Existem diferentes fatores de risco para o aumento da PA em repouso, tais como alimentação inadequada ^{4, 5}, excesso de gordura corporal ⁶, estresse ⁷, uso de álcool/tabaco ^{8, 9} e sedentarismo ¹⁰. Nesse sentido, são necessárias modificações no estilo de vida para evitar o aumento da PA de repouso. Dentre as possíveis modificações, a prática regular de exercícios físicos é uma das menos onerosas ¹¹.

Assim, o exercício físico regular pode reduzir a PA de forma crônica (devido ao efeito do treinamento) ou de forma aguda (devido ao efeito de uma sessão de treinamento) ¹²⁻¹⁴. Sobre o efeito crônico de redução da PA, a literatura possui várias informações sobre os benefícios tanto do exercício aeróbio ¹⁴ quanto do exercício com pesos ¹². Não obstante, ainda são necessários estudos sobre o comportamento da PA após uma única sessão de exercícios.

Diferentemente da redução da PA após o treinamento ^{12, 14}, a hipotensão pós-exercício (HPE) define-se como sendo a redução da PA abaixo dos valores de repouso nos momentos após a realização de uma sessão de exercícios ¹³. Nesse sentido, a HPE torna-se um fenômeno importante, pois pode proporcionar que tanto indivíduos normotensos ^{15, 16} quanto hipertensos ^{17, 18} permaneçam com valores de PA reduzidos por várias horas do dia.

Nesse contexto, vários estudos têm investigado o impacto do exercício aeróbio ou do exercício resistido sobre o comportamento da PA pós-esforço em indivíduos hipertensos ¹⁷⁻²⁴. No entanto, são observadas discrepâncias nos resultados e, além disso, permanecem dúvidas quanto ao protocolo mais eficiente para promover a HPE. Dessa maneira, são necessários estudos atuais que façam uma revisão ampla sobre a temática da HPE em indivíduos hipertensos, pois

há a necessidade de possíveis esclarecimentos quanto aos melhores modelos e prescrições de exercícios para esta população.

Em relação ao tipo de exercício e a ocorrência da HPE, o exercício aeróbio possui maior número de informações na literatura ^{18-21, 25-29}. Contudo, há menor quantidade de estudos que investigaram o impacto do exercício resistido sobre a HPE ^{17, 22-24, 30, 31} e, mais ainda, há grande diferença nos protocolos empregados, o que torna os resultados contraditórios. Dessa forma, são observadas diferenças quanto ao número de séries, repetições e exercícios, método utilizado (circuito ou convencional), intervalo de recuperação e intensidade.

Dentre tais variáveis, a comparação de diferentes intensidades tem sido foco de algumas pesquisas, as quais verificaram resultados conflitantes, sendo observadas reduções ^{16, 32}, manutenção ³³ ou aumento ³⁴ da PA pós-esforço. A diferença nos resultados pode estar relacionada à falta de controle do volume total de trabalho (carga x repetições). Logo, a realização de estudos que verifiquem o impacto do exercício resistido realizado em diferentes intensidades e com mesmo volume de trabalho sobre a resposta da PA pós-exercício é plausível, pois pode esclarecer qual intensidade é mais eficiente para promover reduções na PA após uma única sessão de exercício. Ademais, considerando que a recomendação de exercícios para indivíduos hipertensos indica a realização dos dois modelos de exercícios ¹¹, torna-se necessária a realização de estudos que investiguem o impacto do exercício combinado sobre a HPE em hipertensos.

Além da redução da PA após uma sessão de exercício, é importante observar outras variáveis cardiovasculares, no intuito de se estabelecer uma relação entre eficiência e segurança do efeito hipotensivo pós-exercício. Nesse contexto, um modelo de exercício que tenha ocasionado grande HPE pode, eventualmente, aumentar o estímulo simpático ao coração, na tentativa de estimular o débito cardíaco e compensar a redução da PA ¹⁶. Nesse exemplo, embora o objetivo de redução da PA pós-esforço tenha sido alcançado, houve um aumento do estresse cardíaco o qual pode ser inconveniente para algumas pessoas. Uma das formas de apreciar a atividade autonômica no coração é por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), já que é considerada como um indicador de modulação autonômica do coração ³⁵. Nesse sentido, a medida da VFC concomitantemente ao acompanhamento da PA pós-exercício ainda é pouco estudado no contexto da HPE

¹⁶. Dessa maneira, a análise da VFC pode trazer informações adicionais sobre o comportamento cardiovascular pós-esforço.

2 OBJETIVOS

De acordo com as lacunas identificadas, a presente dissertação teve como propósito investigar diversas situações de HPE decorrente do exercício aeróbio e resistido. Para tanto, os seguintes objetivos foram almejados:

a) Revisar a literatura sobre o efeito do exercício aeróbio e resistido sobre a HPE em indivíduos hipertensos, buscando relação entre as principais variáveis da prescrição, bem como a discussão sobre os possíveis mecanismos relacionados;

b) Verificar as respostas da PA e de indicadores de atuação autonômica em pessoas não hipertensas após o exercício resistido realizado em diferentes intensidades com o mesmo volume total de trabalho;

c) Verificar as respostas da PA e de indicadores de atuação autonômica após uma sessão de exercício aeróbio e resistido sendo realizados de forma isolada e combinada em indivíduos hipertensos;

Para contemplar os objetivos descritos, a presente dissertação foi composta por estudos independentes, tanto de revisão quanto de investigação original. Cada um dos estudos apresenta uma introdução, objetivos, desenvolvimento e conclusão. O primeiro estudo foi denominado “Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão”. Seu objetivo foi revisar a literatura sobre os efeitos dos exercícios aeróbio e resistido na HPE em hipertensos.

O segundo trabalho foi denominado “Pressão arterial e variabilidade da frequência cardíaca após exercício resistido com diferentes intensidades e mesmo volume” e teve como objetivo verificar as respostas da PA e de indicadores de atuação autonômica em pessoas não hipertensas após o exercício resistido realizado em três diferentes intensidades com o mesmo volume total de trabalho. A escolha por pessoas não hipertensas ocorreu para verificar o comportamento das respostas cardiovasculares sem interferências fisiológicas ou medicamentosas. A realização desse trabalho, bem como as conclusões obtidas no estudo de revisão, contribuiu para a escolha da intensidade que foi utilizada nas sessões de exercício resistido e exercício combinado do terceiro estudo.

O terceiro estudo, “Efeito isolado e combinado dos exercícios resistido e aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos”,

teve como objetivo verificar as respostas da PA após uma sessão de exercício aeróbio, exercício resistido e exercício combinado realizado em diferentes ordens de execução.

1 HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS: UMA REVISÃO¹

1.1 RESUMO

Após uma sessão de exercício físico pode ocorrer hipotensão pós-exercício (HPE). Este efeito possui elevada relevância clínica em hipertensos. Embora a literatura reporte vários estudos sobre o tema, ainda falta uma análise sobre o estado da arte considerando os diferentes tipos de exercícios. Assim, o objetivo do estudo foi verificar através de uma revisão na literatura a relação entre os exercícios aeróbio e resistido na HPE em hipertensos. Realizaram-se buscas nas bases *Scielo* e *Medline*, considerando como principais critérios de inclusão estudos em inglês e amostra de humanos adultos hipertensos. Foram encontrados 126 estudos. Porém, fizeram parte das análises 32 artigos, sendo cinco envolvendo exercício resistido e 27 o exercício aeróbio. Sobre o exercício resistido, embora os estudos utilizassem modelos diferentes de prescrição, houve HPE principalmente no ambiente laboratorial. Após o exercício aeróbio, observou-se HPE por maiores períodos de tempo. Contudo, ocorrem conflitos sobre a melhor intensidade e duração para a prescrição desta atividade. Concluindo, aparentemente ocorrem maiores reduções na pressão arterial após o exercício aeróbio em comparação com exercício resistido em hipertensos. Não obstante, para maiores conclusões, são necessários estudos que acompanhem a pressão arterial de forma ambulatorial.

Palavras-chave: Exercício. Pressão arterial. Fisiologia cardiovascular.

¹ Este artigo foi aceito para publicação nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia em 15/02/2010.

1.1 ABSTRACT

Post-exercise hypotension (PEH) may follow a session of physical exercises. This effect has high clinical relevance for hypertensive individuals. Although there are several studies on the subject, an analysis is still lacking on a state-of-art approach considering different types of exercises. Using a review of literature, the aim of this paper was to verify the relationship between aerobic exercise and resistance exercise in PEH in hypertensive people. For the purpose of this study, Scielo and Medline databases were surveyed, and the main inclusion criteria were studies on the subject in English language and a sample of hypertensive adults. One hundred and twenty-six studies were found. However, only 32 papers, 5 of which on resistance exercise and 27 on aerobic exercise were used for this study. Although the studies surveyed used different prescription models for resistance exercise, PEH was observed mainly in the laboratory setting. After aerobic exercise, it was noted that PEH occurred for longer periods. However, there are differences of opinion as to the best intensity and duration of the exercise to be prescribed. Therefore, in hypertensive individuals declines in arterial pressure following aerobic exercise are apparently greater than those observed with resistance exercise. Nevertheless, in order to achieve sounder conclusions, further studies on ambulatory blood pressure monitoring should be conducted.

Key Words: Exercise. Blood pressure. Cardiovascular physiology.

1.1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) atinge parte significativa da população adulta mundial ¹, sendo fator de risco para doenças cardíacas e disfunção renal ². Mudanças no estilo de vida, como redução no consumo de álcool e tabaco, hábitos alimentares adequados e manutenção do peso corporal são sugeridas como prevenção e/ou tratamento não-medicamentoso da HA ^{2, 3}. Além desses fatores, a prática regular de exercícios físicos é recomendada como meio de reduzir os valores de pressão arterial (PA) de repouso ¹¹.

Independentemente da possível redução da PA de repouso em decorrência do exercício regular (efeito crônico), pode existir redução abaixo dos valores de repouso nos momentos após a realização de uma sessão de exercícios, o que se denomina hipotensão pós-exercício (HPE) ¹³. Um dos primeiros dados científicos sobre a ocorrência desse fenômeno foi descrito em 1981 por William Fitzgerald ³⁶, cuja própria PA encontrava-se sistematicamente reduzida após um exercício aeróbio (corrida; 25 min; 70% da frequência cardíaca máxima).

A HPE pode ser considerada como uma importante estratégia para auxiliar o controle da PA de repouso, principalmente em hipertensos ¹³. Sobre o exercício físico, o aeróbio é o mais estudado e recomendado para promover HPE em hipertensos e normotensos ³⁷. Porém, em hipertensos, informações quanto ao efeito das variáveis duração e intensidade ainda são controversas.

Além do exercício aeróbio, o exercício resistido também é recomendado como parte de um programa de treinamento para hipertensos, como forma de aumentar a força muscular ¹¹. Contudo, pesquisas sobre a ocorrência de HPE em hipertensos que empregaram esse modelo de exercício, embora tenham mostrado resultados promissores, ainda são em pouco número ^{17, 22-24, 30}. Mais ainda, existem diferenças nos protocolos experimentais, como carga, repetições e quantidade de exercícios.

Assim, considerando as potenciais lacunas identificadas no entendimento dos diferentes exercícios sobre a HPE em hipertensos, torna-se relevante investigar essa temática. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi revisar a literatura sobre os efeitos dos exercícios aeróbio e resistido na HPE em

hipertensos. Adicionalmente, mecanismos fisiológicos envolvidos foram apresentados e comentados.

1.1 MÉTODOS DE BUSCA E INCLUSÃO DE ARTIGOS

Foram realizadas buscas nas bases *Medline* e *Scielo* por dois pesquisadores independentes. No *Medline*, para a busca das referências relacionadas com o exercício aeróbio, foram utilizados separadamente os termos *dynamic exercise* e *aerobic exercise*, associados com os termos *hypotension*, *hypertension*, *post-exercise*, *postexercise*, *blood pressure* e *acute response* no título ou no resumo. Para a busca de referências sobre o exercício resistido foram utilizados separadamente os termos *resistance exercise* e *strength exercise* seguidos dos demais termos já descritos. No *Scielo*, a busca ocorreu com os termos descritos separadamente no título.

Os critérios de inclusão de artigos foram: 1) artigos que verificaram respostas da PA após o exercício aeróbio e/ou resistido por um período mínimo de 30 minutos; 2) duração do exercício igual ou superior a 15 minutos (para o exercício aeróbio); 3) publicação em inglês até setembro de 2009; 4) amostra composta por humanos adultos e hipertensos, ou seja, média de PA do grupo estudado maior ou igual a 140 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) e/ou 90 mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD) ².

Após o filtro das buscas com as palavras chaves, foram encontrados 126 estudos. Destes, ainda foram excluídos os experimentos sobre efeito crônico do exercício, modelos animais, respostas da PA durante o exercício, amostra normotensa/pré-hipertensa, estresse ortostático, revisão de literatura e os que tiveram duração de exercício menor que 15 min (Figura 1). Assim, 32 estudos fizeram parte das referências do presente estudo, sendo cinco que abordaram o exercício resistido (amostra total de 72 indivíduos) e 27 o exercício aeróbio (amostra total de 638 indivíduos). Os principais achados dos estudos que envolveram exercício resistido estão resumidos na Tabela 1. Além disso, a Tabela 2 apresenta os principais resultados dos estudos que abordaram o exercício aeróbio.

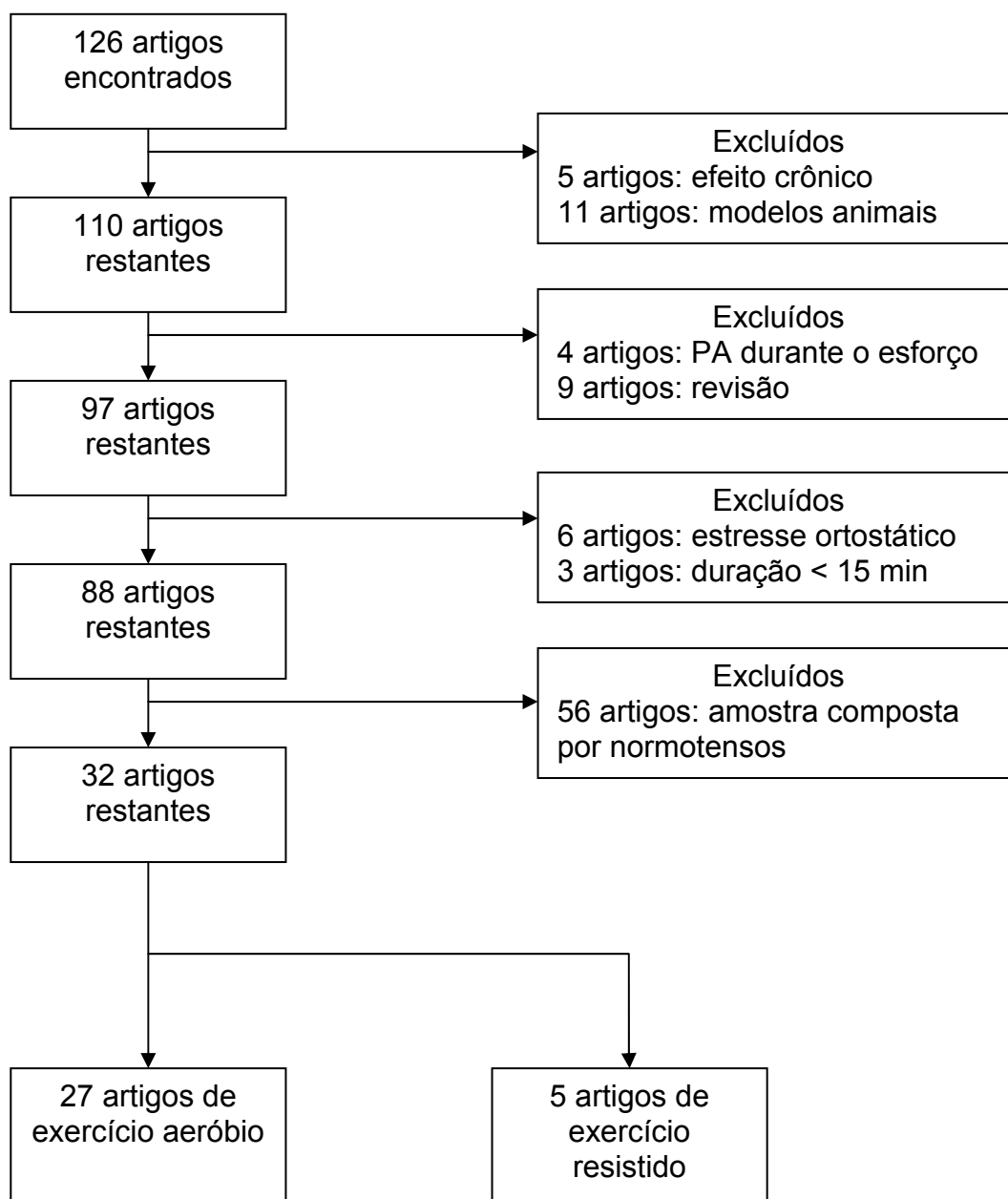


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos

1.1 HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO RESISTIDO

Houve grande discrepância entre os protocolos de exercícios resistidos, em que a variação ocorreu em relação à execução (convencional ^{17, 23, 30} e circuito ^{22, 24}); à intensidade (desde leves ^{17, 22, 24} a elevadas ^{23, 30}); às repetições (entre 8-20) e ao intervalo de recuperação (entre 30-120 segundos). Por outro lado, o número de exercícios utilizados apresentou pouca variação (entre 4-7), solicitando principalmente grandes grupos musculares. Assim, de forma geral, uma comparação entre os estudos fica fragilizada, haja vista a diversidade dos protocolos utilizados na prescrição do exercício.

Em todos os estudos foi observada queda nos valores de PAS após a sessão de exercício. Tal redução ocorreu principalmente na primeira hora após a realização da atividade e foi independente do protocolo empregado. No estudo de Melo et al. ¹⁷, além de a queda ser verificada em todo o período no ambiente laboratorial, a mesma perdurou por 10 horas quando a amostra foi liberada para as atividades diárias, assemelhando-se a alguns estudos envolvendo o exercício aeróbio ^{18, 19, 21, 38}. Vale ressaltar que, nesse experimento, a amostra utilizava medicação para o controle da PA (Captopril). Esse resultado possui grande validade externa, pois o exercício resistido aplicado concomitantemente ao uso do medicamento pode potencializar a duração da redução da PA.

Em relação à PAD, somente três estudos ^{17, 22, 23} verificaram HPE, apesar de utilizarem protocolos distintos. Moraes et al. ²² observaram queda nos valores de PAD em momentos isolados (5^o, 10^o e 60^o minutos) do período de acompanhamento após circuito com pesos, fato este que reduz a relevância clínica da HPE por não causar queda constante na PA. Mediano et al. ²³, utilizando o método convencional, também verificaram reduções em momentos isolados (30^o e 50^o minutos). Porém, nesse estudo, foi empregada intensidade elevada (10RM) e os indivíduos faziam uso de medicamento. A prescrição de intensidade elevada reduz a validade externa, visto que para indivíduos hipertensos a recomendação é de intensidade leve a moderada pelo fato de provocar menores elevações nos valores de PA durante a realização do exercício ¹¹.

Além desses, um estudo ¹⁷ observou diminuição na PAD (45^o e 75^o minutos) em ambiente controlado. Contudo, os valores de PAD permaneceram

reduzidos por 10 horas após a realização do exercício em relação ao dia controle. Resultados como o deste estudo ¹⁷ são relevantes, pois possibilitam aos indivíduos hipertensos, por exemplo, menor tempo de exposição a valores pressóricos elevados, tanto para a PAS quanto para a PAD. Contudo, independentemente dos resultados descritos pelos autores (Melo et al. ¹⁷), é importante considerar que a redução da PA não ocorreu em relação aos valores de repouso obtidos no dia de exercício, mas somente em relação ao dia em que não houve exercício (controle). Dessa forma, considerando que a HPE é a redução da PA em relação aos valores pré-exercício, são necessários mais estudos que investiguem a PA por longos períodos a fim de maiores esclarecimentos.

Por fim, um estudo ²⁴ com indivíduos treinados não observou redução na PAD. Considerando que o treinamento crônico pode provocar ajustes hemodinâmicos no organismo ³⁹, é possível que isso interfira sobre a HPE em indivíduos treinados. Nesse sentido, o benefício causado pela prática do exercício já teria sido adquirido pelo efeito crônico e, dessa forma, não seria observado após uma única sessão de exercício. Porém, não foram encontrados estudos que tenham analisado a influência do estado de treinamento de hipertensos sobre a HPE e, por isso, maiores inferências seriam especulativas. De forma semelhante, estudos ^{33, 40} envolvendo normotensos treinados também não encontraram reduções significativas na PAD após uma sessão de exercícios resistidos.

Em relação aos mecanismos fisiológicos envolvidos na queda da PA após o exercício resistido, foram encontrados somente dois estudos ^{16, 22}, sendo que um ²² utilizou como amostra indivíduos hipertensos e o outro ¹⁶ normotensos. Moraes et al. ²² identificaram que a HPE está relacionada com a liberação do vasodilatador caliceína ⁴¹. Porém, esta substância é pouco estudada no contexto da HPE e não se sabe, por enquanto, sua real contribuição na redução da PA após o exercício. Em normotensos, Rezk et al. ¹⁶ analisaram a resistência vascular periférica (RVP) e o débito cardíaco (DC) após o exercício resistido com intensidades de 40 e 80% de 1RM. O exercício de menor intensidade ocasionou HPE tanto para PAS e PAD, sendo que o mecanismo observado foi a redução do DC com manutenção da RVP. Em contrapartida, o exercício de maior intensidade promoveu HPE somente para a PAS, a qual se relacionou principalmente com a redução do DC, já que a RVP aumentou após a realização do exercício. No entanto,

foi utilizada como amostra jovens saudáveis, o que não permite, de forma segura, a extrapolação dos dados para hipertensos.

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

Estudo	Amostra	Sexo	N	Intensidade	Volume	Intervalo	Instrumento	Monitorização	Resultados	Mecanismo identificado
Moraes et al, ²²	Sedentários (44±2,5 anos)	M	10	50% de 1RM	7 exercícios; 3 séries, 12 reps. (Circuito)	30 seg entre exercícios; 2 min entre os circuitos	MAPA	24h	↓PAS no 45° e 60° min ↓PAD e PAM no 5°, 10° e 60° min	Liberação de caliceína
Hardy e Tucker ³⁰	Sedentários (50,5±10,2 anos)	M	24	8-12RM	7 exercícios; 3 séries; 8-12 reps.	1min entre as séries	MAPA	23h	↓PAS por 60min	?
Melo et al. ¹⁷	Sedentárias* (46±1 anos)	F	11	40% de 1RM	6 exercícios; 3 séries; 20 reps.	45 seg entre séries; 90 seg entre exercícios	MAPA Auscultatório	MAPA (21h) e auscultatório (2h)	MAPA ↓PAS e PAD por 10 h em relação ao dia controle Auscultatório ↓ PAS do 15° ao 90°min ↓PAD do 45° ao 75°min	?
Fisher ²⁴	Treinados em exercícios resistidos (47,6±2,5 anos)	F	7	50% de 1RM	5 exercícios; 3 séries; 15 reps. (Circuito)	30 seg entre exercícios; 2 min entre os circuitos	Auscultatório	60 min	↓PAS por 60min em relação ao dia controle	?
Mediano et al, ²³	Praticantes de exercício* (61±12 anos)	M/F	20	10RM	4 exercícios; 1 série ou 3 séries; 10 reps.	2 min entre séries e exercícios	Auscultatório	60 min	1X10 ↓PAS no 40° min 3X10 ↓PAS por 60 min e PAD no 30° e 50° min	?

*Medicados; Sedentários= não praticantes de atividade física regular; F=feminino; M=masculino; N=tamanho da amostra; RM=repetição máxima; Reprs=repetições realizadas; MAPA=monitorização ambulatorial da pressão arterial; PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; PAM=pressão arterial média;

1.1 HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO AERÓBIO

No exercício aeróbio, a maioria dos estudos utilizou o cicloergômetro^{15, 18-22, 25-27, 42-48}, alguns utilizaram a esteira ergométrica^{28, 29, 38, 49-56} e somente um estudo utilizou a corrida na água²⁹.

Em relação à HPE e exercício aeróbio, observou-se que somente dois estudos^{15, 49} não verificaram reduções na PAS e PAD, tanto em relação ao repouso quanto em relação ao dia controle. Além desses, alguns estudos^{22, 28, 29, 45, 47, 48, 52-56} verificaram HPE em curtos períodos de tempo (30-120 minutos), tanto para a PAS quanto para a PAD. Reduções da PA por períodos curtos causam menor impacto para a saúde cardiovascular de um indivíduo hipertenso, visto que a duração da queda da PA é o fator mais importante na ocorrência desse fenômeno⁵⁷. Porém, desses 11 estudos, oito^{28, 29, 45, 52-56} utilizaram o método auscultatório e dois^{47, 48} utilizaram a medida intra-arterial da PA, o que impossibilita o acompanhamento da PA fora do ambiente laboratorial.

Nesse contexto, aproximadamente 50% dos estudos^{18-21, 25-27, 38, 42-44, 46, 50, 51} envolvendo exercício aeróbio verificaram reduções na PAS e PAD por longos períodos. Contudo, para a PAS, somente dois estudos^{18, 19} observaram reduções em relação aos valores pré-exercício, fato que caracteriza o fenômeno da HPE. Os resultados de algumas pesquisas^{21, 26, 27, 38, 44, 50, 51} foram significantes em relação ao dia controle, mas não em comparação aos valores de repouso. Mais ainda, alguns estudos^{20, 25, 42, 43, 46} encontraram aumento nos valores de PAS em relação ao repouso, no entanto, esses valores foram menores em comparação ao dia controle.

Por outro lado, para a PAD, a HPE ocorreu em seis estudos^{18-20, 42, 43, 46}. Reduções somente em relação ao dia controle foram verificadas em oito estudos^{21, 25-27, 38, 44, 50, 51} e, diferentemente da PAS, nenhum estudo observou aumento em relação aos valores pré-exercício para a PAD. A comparação da PA em relação ao dia controle é importante, pois permite visualizar o comportamento dos valores pressóricos sem a realização do exercício. Todavia, como já citado, o conceito de HPE é a redução dos níveis de PA em relação aos valores de repouso e, dessa maneira, seria interessante quantificar e qualificar o comportamento da amostra no dia controle para maiores inferências.

Parece não haver uma coesão dos resultados obtidos nos estudos no que diz respeito à intensidade e queda da PA após o exercício. Dessa forma, HPE pode ser observada após exercício de baixa ^{29, 44, 45, 50}, moderada ^{18, 27,46, 55} e elevada intensidade ^{28, 51}. Nesse sentido, alguns estudos ^{19-21, 25, 38, 42, 43, 53} tentaram comparar diretamente a intensidade com a redução da PA, sendo que seus resultados são conflitantes. Algumas pesquisas ^{38, 53} demonstraram que intensidades mais elevadas (70-75% do $VO_{2máx}$) promovem maiores reduções nos valores pressóricos do que intensidades mais leves (50% do $VO_{2máx}$). Em contrapartida, alguns estudos ^{19-21, 25, 42, 43} não verificaram diferenças quanto a resposta da PA e a intensidade do exercício.

Vale ressaltar que, alguns experimentos ^{26, 54} compararam o exercício contínuo com o exercício intervalado, sugerindo que o exercício contínuo possui pequena vantagem em relação ao exercício intervalado. Portanto, não há consenso na literatura a respeito da relação de intensidade e HPE para indivíduos hipertensos. No entanto, a recomendação do Colégio Americano de Medicina do Esporte ¹¹ indica a prescrição de intensidade leve/moderada (40-60% do $VO_{2máx}$), justamente por provocar menores elevações da PA durante o esforço e, por isso, proporcionar maior segurança.

Outra variável que pode interferir na HPE é a duração do esforço, sendo que foi observada redução da PA tanto em exercícios com menor duração (15-20 minutos) ^{25, 46} quanto com maiores durações (50 minutos) ^{50, 52, 55, 56}. Bennett et al. ⁵² verificaram a resposta da PA com a realização de exercício intermitente, em que os indivíduos exercitavam-se durante 10 minutos e descansavam por 3 minutos. Essa rotina foi repetida cinco vezes e, dessa forma, os autores verificaram que a queda da PA sofria influência da duração do esforço. Contudo, um estudo ⁴⁹ empregou uma metodologia muito semelhante, mas não observou redução da PA após o exercício.

Nesse contexto, estudos comparando diretamente a resposta da PA com a duração do exercício possuem resultados conflitantes, já que há indícios de que maiores durações proporcionam maiores reduções nos valores pressóricos ⁵⁸ e, por outro lado, outros resultados sugerem não haver diferença na HPE com a realização de exercícios com menores (10 minutos) ou maiores durações (30 minutos) ⁵⁹. Guidry et al. ²⁵, estudando indivíduos hipertensos, observaram pequena vantagem para o exercício de maior duração (30 minutos *versus* 15 minutos) para a

PAD. Concluindo, parece não haver uma relação entre duração do exercício e HPE e, por isso, mais estudos são necessários neste contexto, pois dois ^{58, 59} dos três estudos que investigaram a influência da duração do esforço sobre a HPE utilizaram como amostra indivíduos pré-hipertensos.

Os mecanismos envolvidos na queda da PA após o exercício aeróbio podem ser diferentes daqueles envolvidos em relação ao exercício resistido. Curiosamente, Rueckert et al. ²⁸ observaram um padrão bifásico na HPE, em que inicialmente a queda da PA é determinada pela redução da RVP seguida por diminuição do DC. Além disso, alguns estudos ^{44, 53} observaram que a HPE é determinada somente pela redução do DC, a qual está relacionada com redução do volume sistólico. Ademais, Hagberg et al. ⁵³ verificaram que em indivíduos idosos, provavelmente a HPE seja mediada pela redução do DC, já que com o avanço da idade ocorre aumento na rigidez arterial e como consequência há menor capacidade de vasodilatação ⁶⁰.

Por outro lado, alguns estudos ^{18, 45} verificaram que a queda da PA tem influência da diminuição da RVP, a qual pode estar relacionada com a liberação de substâncias vasodilatadoras como o óxido nítrico ^{57, 61}, prostaglandinas ^{62, 63} e adenosina ⁶⁴. Contudo, estudos que bloquearam a síntese de óxido nítrico e prostaglandinas continuaram observando a queda da PA ^{65, 66}. Mais ainda, a diminuição da RVP pode estar atrelada a uma redução da atividade nervosa simpática, que foi observada tanto em humanos ^{67, 68} quanto em modelos animais ⁶⁹. Franklin et al. ⁷⁰ verificaram que a termorregulação é outro fator que poderia estar relacionado com a ocorrência da HPE. No entanto, alguns estudos sugerem que há pouca contribuição da termorregulação ³⁷ e das circulações esplânica ⁷¹, cutânea ⁷² e cerebral ⁷³ para a HPE. Por fim, outro mecanismo que pode estar relacionado com a HPE é a função barorreflexa, a qual parece estar aumentada após uma sessão de exercício ^{74, 75}. Esse mecanismo age de duas maneiras, sendo que há diminuição da RVP e da frequência cardíaca com o aumento da PA e, em contrapartida, ocorre aumento dessas variáveis com a diminuição dos valores pressóricos ⁷⁶.

Portanto, não há evidências sobre o exato mecanismo envolvido na HPE, pois parece haver contribuição de vários fatores para a ocorrência do fenômeno. Vale ressaltar que, grande parte dos estudos envolvendo mecanismos relacionados com a queda da PA, utilizou como amostra indivíduos normotensos ou modelos animais. Dessa forma, os resultados devem ser analisados com certo

cuidado, pois a extrapolação dos resultados para a população hipertensa fica fragilizada.

Tabela 2 – Comportamento da pressão arterial após uma sessão de exercício aeróbio

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Instrumento	Monitorização	Resultados	Mecanismo identificado
Forjaz et al. ¹⁵	Sedentários (36±2 anos)	M/F	23	Cicloergômetro	50% do VO _{2pico}	45 min	MAPA	24h	NS	?
Blanchard et al. ²¹	Sedentários (44,2±1,4 anos)	M	47	Cicloergômetro	40% (leve) e 60% (moderado) do VO _{2máx}	40 min	MAPA	14h	↓PAS no leve e moderado ↓PAD no leve (ambas em relação ao dia controle)	?
Ciolac et al. ²⁷	Sedentários* (46,5±8,2 anos)	M/F	50	Cicloergômetro	60%FCR	40 min	MAPA	24h	↓PAS, PAD e PAM por 24h em relação ao dia controle	?
Ciolac et al. ²⁶	Sedentários* Grupo contínuo (48±7 anos) Grupo intervalado (44±9 anos)	M/F	52	Cicloergômetro	Contínuo (60%FCR) e intervalado (50%FCR por 2 min e 80%FCR por 1 min)	40 min	MAPA	24h	↓PAS, PAD e PAM no contínuo nas 24h / ↓PAS e PAM no intervalado nas 24h (ambas em relação ao dia controle)	?
Moraes et al. ²²	Sedentários (44±2,5 anos)	M	10	Cicloergômetro	70%FCR	35 min	MAPA	24h	↓PAS no 45° e 60° min; PAD no 60° min e PAM no 45° e 60° min	Liberção de caliceína
Pescatello et al. ¹⁹	? (44±4anos)	M	6	Cicloergômetro	40 e 70% do VO _{2máx}	30 min	MAPA	13h	↓PAS nos momentos 1, 2, 7, 11h / ↓PAD entre 2-12h / ↓PAM em todo o período	?
Pescatello et al. ¹⁸	? (38,1±1,6 anos)	F	7	Cicloergômetro	60% do VO _{2máx}	30 min	MAPA	24h	↓PAS, PAD e PAM até 7h em relação ao repouso (momentos 1, 2, 5 e 7)	↓RVP ↑DC
Pescatello et al. ⁴²	Sedentários (43,8±1,4 anos)	M	49	Cicloergômetro	40% e 60% do VO _{2máx}	30 min	MAPA	9h	↓PAS por 9h redução para o dia controle (40% e 60%), porém com ↑ em relação ao repouso (9h) / ↓PAD por 5h (60%)	?

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Instrumento	Monitorização	Resultados	Mecanismo identificado
Pescatello et al. ⁴³	Sedentários (43,8±1,3 anos)	M	50	Cicloergômetro	40% e 60% do VO _{2máx}	30 min	MAPA	10h	↑PAS para o repouso e redução para o dia controle por 10h / ↓PAD por 10h para o repouso e o controle (para ambas as intensidades)	?
Syme et al. ²⁰	? (43,8±1,3 anos)	M	50	Cicloergômetro	40% e 60% do VO _{2máx}	30 min	MAPA	24h	↓PAS por 10h em relação ao dia controle, mas elevação em relação ao repouso / ↓PAD em relação ao repouso, mas não diferente do dia controle	?
Guidry et al. ²⁵	? (44,7±1,9 anos)	M	22	Cicloergômetro	60% do VO _{2máx}	30 min e 15 min	MAPA	≈12h	↓PAS por 9h em relação ao dia controle, mas ↑ em relação ao repouso (em ambas as condições) / ↓PAD por 3h em relação ao dia controle (30min)	?
Guidry et al. ²⁵	? (42±2,2 anos)	M	23	Cicloergômetro	40% do VO _{2máx}	30 min e 15 min	MAPA	≈12h	↓PAS por 9h em relação ao dia controle, mas ↑ em relação ao repouso (em ambas as condições) / ↓PAD por 9h em relação ao dia controle (30min)	?
Brownley et al. ⁴⁶	? (33,6±2,4 anos)	M/F	11	Cicloergômetro	60%-70% da FC _{máx}	20 min	MAPA	24h	↓PAS em relação ao dia controle, mas elevação em relação ao repouso / ↓PAM e PAD nas primeiras 5 horas	?
Rondon et al. ⁴⁴	Sedentários (68,9±1,5 anos)	M/F	I-16 II-23	Cicloergômetro	50% do VO _{2pico}	45 min	I- MAPA II- Auscultatório	I-22h II- 90 min	I- redução para o dia controle na PAS, PAD e PAM II- ↓PAS, PAD e PAM por 90min	↓DC e VS - RVP
Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Instrumento	Monitorização	Resultados	Mecanismo identificado

Cléroux et al. ⁴⁵	? (44±2 anos)	M/F	13	Cicloergômetro	50% do VO _{2pico}	30 min	Auscultatório	90 min	↓PAS, PAD e PAM por 90 min	↓NOR e RVP ↑DC e VS
MacDonald et al. ⁴⁸	Ativos (23±4 anos)	M/F	8	Cicloergômetro	70% do VO _{2pico}	30 min	Medida intra-arterial	70 min	↓ PAS e PAD em todo o período em relação ao dia controle	?
MacDonald et al. ⁴⁷	Sedentários (24,5±5,1 anos)	M/F	11	Cicloergômetro	70% do VO _{2pico}	30 min	Medida intra-arterial	90 min	↓ PAS por 60 min em relação ao repouso	?
Wallace et al. ⁴⁹	? (48,4±12,5 anos)	M/F	25	Esteira	Exercício intermitente a 50% do VO _{2máx}	50 min (5X10min)	MAPA	24h	NS	?
Wallace et al. ⁵⁰	? (48,4±11,7 anos)	M/F	21	Esteira	Exercício intermitente a 50% do VO _{2máx}	50 min (5X10min)	MAPA	24h	↓PAS e PAD por 24h para o dia controle	?
Taylor-Tolbert et al. ⁵¹	Sedentários (60±2 anos)	M	11	Esteira	Exercício intermitente a 70% VO _{2máx}	45 min (3X15min)	MAPA	24h	↓ PAS nas primeiras 16 h / ↓PAD por 12 h das primeiras 16 h / ↓PAM nas primeiras 12h (comparações em relação ao dia controle)	?
Quinn ³⁸	Sedentários (M=41,3±8,9 anos) (F=43,6±7,4 anos)	M/F	16	Esteira	50% e 75% do VO _{2máx}	30 min	MAPA	24h	Homens 50%-↓PAS e PAD por 3h / 75%-↓PAS e PAD por 6h Mulheres 50%-↓ PAS e PAD por 1h 75%-↓PAS por 12h e ↓PAD por 6h (comparações em relação ao dia controle)	?
Wilcox et al. ⁵⁶	? (50 anos)	M	10	Esteira	Exercício intermitente	50 min (5X10min)	Auscultatório	30 min	↓ PAS e PAD em todo o período	?
Bennett et al. ⁵²	? (46 anos)	M	7	Esteira	Exercício intermitente	50 min (5X10min)	Auscultatório	90 min	↓PAS e PAD por 90 min	?

Estudo	Amostra	Sexo	N	Exercício	Intensidade	Duração	Instrumento	Monitorização	Resultados	Mecanismo identificado
Kaufman et al. ⁵⁵	Ativos (44-57 anos)	M	8	Esteira	Exercício intermitente 67%FC _{máx}	50 min (5X10min)	Auscultatório	60 min	↓PAS e PAD em todo o período	?
Rueckert et al. ²⁸	? (50±2 anos)	M/F	18	Esteira	70%FCR	45 min	Auscultatório	120 min	↓PAS e PAM por 120 min e ↓PAD no 10°, 20° e 120° min	Mecanismo Bifásico: 1° ↓RVP 2° ↓DC
Cunha et al. ⁵⁴	Ativos* (56,8 anos)	?	11	Esteira	Contínuo 60%FCR ou intervalado de 50% (2 min) a 80% (1 min) da FCR	45 min	Auscultatório	120 min	↓PAS por 120 min em ambos os modelos ↓PAD até 30 min no contínuo ↓PAM por 120 min no contínuo e 90 min no intervalado	?
Hagberg et al. ⁵³	Sedentários G-50% (64±2anos) G-70% (64±3anos)	M/F	24	Esteira	Exercício intermitente 50% (G-50%) e 70% (G-70%) do VO _{2máx}	45 min (3X15)	Auscultatório	60 min (G-50%) e 180 min (G-70%)	↓PAS do 20° ao 50° min (G-50%) ↓PAS por 120 min e ↓PAD por 75 min (G-70%)	↓DC ↑RVP
Pontes Jr et al. ²⁹	Sedentários (39,8±0,8 anos)	M/F	16	Esteira e corrida na água	50% do VO _{2pico}	45 min	Auscultatório	90min	↓PAS e PAM por 90 min e PAD por 60 min em ambos os protocolos	?

*Medicados; Sedentários=não praticantes de atividade física regular; M=masculino; F=feminino; N=tamanho da amostra; FCR=frequência cardíaca de reserva; VO_{2máx}=consumo máximo de oxigênio; VO_{2pico}=consumo pico de oxigênio; MAPA=monitorização ambulatória da pressão arterial; PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; PAM=pressão arterial média; RVP=resistência vascular periférica; DC=débito cardíaco; VS=volume sistólico; NOR=noraepinefrina; NS=não significante

1.1 MONITORIZAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL PÓS-EXERCÍCIO

Sobre a monitorização da PA após exercícios com pesos e aeróbio, dois estudos ^{23, 24} utilizaram somente o método auscultatório após o exercício resistido e oito estudos ^{28, 29, 45, 52-56} após o exercício aeróbio. Nesses experimentos, os pesquisadores acompanharam a PA entre 30-120 minutos, com medidas ocorrendo, na maioria das vezes, a cada 10 minutos. Além disso, dois estudos ^{47, 48} utilizaram a medida direta de PA. Esses procedimentos são interessantes, pois permitem ao investigador analisar o comportamento cardiovascular na ausência de variáveis intervenientes, mas diminui a validade externa dos resultados.

Por outro lado, três estudos ^{17, 22, 30} envolvendo exercícios com pesos e dezessete ^{15, 18-22, 25-27, 38, 42-44, 46, 49-51} empregando o exercício aeróbio utilizaram a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA). Contudo, em alguns casos, a informação traduzida pelos resultados da MAPA podem causar confusão no entendimento. Por exemplo, um estudo ²⁶ concluiu que a PA ficou reduzida significativamente na média das 24 horas de monitorização. No entanto, a redução significativa da PA ocorreu apenas nas medidas realizadas no período noturno. Dessa forma, pode parecer ao leitor que o exercício proporcionou redução em todas as 24 horas.

Além da análise no período de 24 horas, a MAPA pode ser utilizada pela divisão dos períodos do dia, isto é, 24 horas, vigília e sono ^{2, 3}. Dessa forma, a MAPA pode ser empregada para detecção de pacientes com hipertensão refratária, por exemplo. Assim, a utilização desse método é bastante interessante, pois torna possível a comparação entre valores de PA no consultório e no período de vigília, em que tais medidas comparativas podem favorecer a detecção de hipertensos com efeito do avental branco ⁷⁷.

1.1 CONCLUSÃO

Aparentemente, o exercício aeróbio proporciona reduções de maior magnitude e duração na PA em comparação ao exercício resistido. No entanto, são necessários mais estudos aplicando o exercício resistido em indivíduos hipertensos. Não há um modelo de prescrição para o exercício com pesos que promova maiores reduções nos valores pressóricos de hipertensos. Contudo, no que diz respeito à segurança dos indivíduos, a intensidade deve ficar em torno de 50% de 1RM, com intervalos mínimos de 1 minuto (entre as séries e os exercícios) e a utilização de exercícios que solicitem principalmente os grandes grupos musculares. Além disso, deve-se evitar a utilização de séries longas e que levem até a exaustão, fato que pode causar maiores elevações na PA.

A prescrição da maioria dos estudos em relação às atividades aeróbias variou entre 50-60% do $VO_{2máx}$ com durações entre 30-45 minutos, sendo realizados de forma contínua. Vale ressaltar que, ainda há resultados conflitantes em relação à melhor intensidade e duração para esse modelo de exercício.

O exato mecanismo envolvido na HPE permanece obscuro, havendo um mecanismo compensatório. Ou seja, a redução da PA deve-se à redução da RVP ou do DC, sendo que quando não há redução de uma dessas variáveis ocorre uma compensação da outra a fim de promover a redução dos níveis de PA. Por fim, são necessários estudos que investiguem o comportamento da PA, em relação aos valores pré-exercício, por longos períodos de tempo, para proporcionar maiores esclarecimentos sobre essa questão.

1 PRESSÃO ARTERIAL E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA APÓS EXERCÍCIO RESISTIDO COM DIFERENTES INTENSIDADES E MESMO VOLUME

1.1 RESUMO

A intensidade do exercício resistido é uma variável que pode ter influência direta na ocorrência da hipotensão pós-exercício. Por outro lado, ainda não há clareza sobre o impacto da intensidade na modulação da magnitude e duração da resposta hipotensora pós-exercício. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi verificar as respostas da pressão arterial (PA) em pessoas não hipertensas após o exercício resistido realizado em três diferentes intensidades (40, 60 e 80% de 1RM) com o mesmo volume de trabalho. Dez homens não hipertensos (24,3±4,2 anos, 75,5±10,7 kg, 174,7±9,2 cm) realizaram aleatoriamente três sessões de exercícios resistidos em diferentes intensidades (40, 60 e 80% de 1RM) com mesmo volume de trabalho. A PA e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foram monitoradas durante 60 min após o exercício. Como resultados, a PA diastólica permaneceu reduzida na média do período de acompanhamento nas intensidades de 40% (repouso = 68,2±7,5; pós = 56,5±6,5 mmHg; $P<0,01$), 60% (repouso = 68,0±5,0; pós = 56,6±6,3 mmHg; $P<0,01$) e 80% de 1RM (repouso = 69,6±8,0; pós = 58,8±7,4 mmHg; $P<0,01$). O mesmo ocorreu para a PA média nas intensidades de 40% (repouso = 86,5±5,8; pós = 76,1±6,3 mmHg; $P<0,01$), 60% (repouso = 86,3±5,6; pós = 76,8±7,1 mmHg; $P<0,01$) e 80% de 1RM (repouso = 87,6±5,4; pós = 78,6±7,01 mmHg; $P<0,01$). A PA sistólica permaneceu reduzida na média do período de acompanhamento somente na sessão de 40% de 1RM (repouso = 123,2±8,9; pós = 115,3±10,0 mmHg; $P<0,05$). Quando analisadas em momentos isolados, somente a PA sistólica não apresentou reduções nas três sessões. A VFC indicou maior ativação simpática após a sessão de exercício independentemente da intensidade. Concluindo, há similaridade nas respostas da PA após exercícios em diferentes intensidades e mesmo volume de trabalho. Contudo, a intensidade de 40% de 1RM ocasionou reduções na PA sistólica, diastólica e média. Em termos de aplicação prática, os resultados sugerem que a intensidade mais reduzida (40% de 1RM) pode ser mais interessante na prescrição visando redução da PA pós-esforço.

Palavras-chave: Hipotensão pós-exercício Exercício de força. Pressão arterial.

1.1 ABSTRACT

The intensity of resistance exercise is a variable that can have direct influence on the occurrence of post-exercise hypotension. Thus, the study aimed to verify the responses of blood pressure (BP) in non-hypertensive subjects after resistance exercise performed at three different intensities (40, 60 and 80% of 1RM) with the same volume. Ten non-hypertensive men randomly performed three sessions of resistance exercises at different intensities (40, 60 and 80% of 1RM) with the same volume (repetitions x load). BP and heart rate variability (HRV) were monitored for 60 min after interventions. As a result, the diastolic BP remained low in the average monitoring period in the intensities of 40% (rest=68.2±7.5; post=56.5±6.5 mmHg; $P<0,01$), 60% (rest=68.0±5.0; post=56.6±6.3 mmHg; $P<0,01$) and 80% of 1RM (rest=69.6±8.0; post=58.8±7.4 mmHg; $P<0,01$). The same was true for the mean BP at the intensities of 40% (rest=86.5±5.8; post=76.1±6.3 mmHg; $P<0,01$), 60% (rest=86.3±5.6; post=76.8±7.1 mmHg; $P<0,01$) and 80% of 1RM (rest=87.6±5.4; post=78.6±7.01 mmHg; $P<0,01$). The systolic BP remained low in the average monitoring period only in the session of 40% of 1RM (rest=123.2±8.9; post=115.3±10.0 mmHg; $P<0,05$). HRV showed greater sympathetic activation after the exercise session regardless of intensity. In conclusion, there is similarity in the responses of BP after exercise at different intensities and same workload. The results suggest that the lower intensity (40% 1RM) may be more interesting in the prescription aiming to reduce the post-exercise BP in non-hypertensive individuals.

Keywords: Post-exercise. Hypotension. Strength exercise. Blood pressure.

1.1 INTRODUÇÃO

A pressão arterial (PA) elevada é considerada um fator de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares, infarto agudo no miocárdio e doenças renais ². Nesse contexto, o exercício físico vem sendo indicado como forma não medicamentosa de auxílio na prevenção e no tratamento da PA elevada ^{2, 3}. Além da possibilidade de redução da PA com o treinamento (efeito crônico) ^{12, 14}, existe a redução observada após uma única sessão de exercício, o que se denomina hipotensão pós-exercício (HPE) ¹³. A HPE é particularmente importante, pois pode proporcionar diminuições nos valores da PA por várias horas tanto em hipertensos ¹⁷ quanto em normotensos ¹⁵.

A literatura é vasta de informações sobre a HPE e o exercício aeróbio, mas ainda são poucos os estudos envolvendo o exercício resistido ^{16, 17, 22, 24, 30-34, 40, 78-80}. O exercício resistido é atualmente indicado como parte integrante de um programa de treinamento físico para saúde, tanto de pessoas saudáveis quanto de hipertensos ¹¹. Nesse sentido, o entendimento sobre as respostas de PA após o exercício resistido pode contribuir para o melhor delineamento deste tipo de treinamento.

Contudo, as informações provenientes das pesquisas com o exercício resistido são, eventualmente, contraditórias, visto que algumas pesquisas reportaram reduções ¹⁶, manutenção ⁴⁰ e até mesmo aumento ³⁴ da PA após o término da sessão. Tal fato pode ser atribuído aos diferentes protocolos de exercícios empregados, já que podem ser observadas diferenças na quantidade de exercícios, número de repetições, intervalo de recuperação (entre séries e exercícios), método aplicado (circuito e convencional) e intensidade prescrita. Dentre tais variáveis, a intensidade é uma das mais importantes, uma vez que se for elevada pode representar grande aumento na PA durante o esforço ⁸¹, e se for baixa pode comprometer o ganho de força muscular ¹¹.

Dessa forma, alguns estudos ^{16, 32-34, 78, 80} procuraram investigar o efeito de diferentes intensidades sobre a HPE e os resultados permanecem conflitantes. Uma possível explicação para essa discrepância dos resultados é a ausência de controle do volume total de trabalho (expresso pelo produto entre repetições e carga), pois alguns estudos ^{33, 34, 78, 80} compararam diferentes

intensidades, porém com volume total de trabalho distintos. Embora certas pesquisas tenham controlado o volume total de trabalho ^{16, 32}, não houve a inclusão de uma intensidade intermediária, ou seja, aplicaram somente duas intensidades (baixa e elevada) com grande distância entre elas. A utilização de uma intensidade moderada pode auxiliar na compreensão do comportamento da PA após o exercício resistido, pois possibilita a realização do exercício sem o uso de cargas ou do número de repetições elevadas.

Juntamente com o monitoramento da PA pós-exercício, outro indicador que pode auxiliar na compreensão do comportamento cardiovascular pós-exercício é a análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), a qual fornece informações sobre a modulação autonômica do coração ³⁵. Contudo, existem poucas informações na literatura sobre esse indicador no contexto da HPE ¹⁶. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi verificar as respostas da PA em pessoas não hipertensas após o exercício resistido realizado em três diferentes intensidades (40, 60 e 80% de 1RM) com o mesmo volume total de trabalho. Adicionalmente, foi analisado o comportamento VFC como indicador da modulação autonômica no coração.

1.1 MÉTODOS

1.1.1 Amostra

Foram recrutados 10 homens não hipertensos ($24,3 \pm 4,2$ anos, $75,5 \pm 10,7$ kg e $174,7 \pm 9,2$ cm) com experiência prévia mínima de seis meses com a prática do exercício resistido. Foram considerados como critérios de exclusão: possuir problemas osteomioarticulares que impedissem a realização dos exercícios, fazer uso de tabaco, utilizar medicação que pudesse interferir nas respostas cardiovasculares, apresentar índice de massa corporal superior a 30 kg.m^{-2} , PA sistólica (PAS) e/ou PA diastólica (PAD) iguais ou superiores a 140 e 90 mmHg, respectivamente e, por fim, uso de esteróides anabólicos. Os indivíduos foram orientados a não consumir bebidas cafeinadas e/ou alcoólicas, bem como a não realizar atividade física vigorosa nas 24 h precedentes às coletas de dados. Para participação no estudo, todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e o estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (parecer nº 022/2008).

1.1.2 Delineamento Experimental

Foram realizadas quatro visitas ao laboratório, sendo a primeira para a realização de medidas antropométricas, medida de PA de repouso e determinação da carga máxima (1RM). A partir daí, outras três visitas foram necessárias para a realização dos mesmos exercícios executados no teste de 1RM, porém com diferentes intensidades (40, 60 e 80% de 1RM) e mesmo volume de trabalho. As coletas de dados (sessão de carga máxima e sessões experimentais) foram separadas por um intervalo mínimo de 48 h e cada sessão experimental teve duração aproximada de 150 min (sessão de exercícios e acompanhamento da PA).

1.1.3 Teste de Carga Máxima (1rm) e Sessões Experimentais

Previamente à realização do teste de 1RM foi demonstrada aos indivíduos a execução correta de cada exercício, a fim de evitar erros de execução durante o teste. Os indivíduos realizaram um aquecimento específico (50% da carga máxima estimada) para o primeiro exercício da parte superior (supino reto) e inferior (*leg-press*) do corpo. Para a determinação da carga máxima, os indivíduos tiveram de três a cinco tentativas, com intervalos variando de 3 a 5 min. Caso o avaliado realizasse duas repetições com a carga estimada, o peso era aumentado para a próxima tentativa; e caso o avaliado não conseguisse realizar uma repetição completa a carga era reduzida. Todos os testes foram acompanhados pelo mesmo avaliador.

A ordem e os exercícios executados foram: 1) supino reto com peso livre; 2) *leg-press* (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 3) remada baixa (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 4) extensão de joelhos (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 5) desenvolvimento (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 6) flexão de joelhos deitado (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 7) flexão de cotovelo com peso livre e 8) extensão de cotovelo no *pulley* (*Physicus*, São Paulo, Brasil). Três indivíduos realizaram o exercício supino reto em aparelho articulado por sentirem desconforto na articulação do ombro ao executar este exercício na barra.

A partir da determinação da carga máxima, foram calculados os valores de 40, 60 e 80% de 1RM. Posteriormente, os participantes retornaram ao laboratório em três diferentes ocasiões para a realização das sessões experimentais realizadas de forma aleatória. Nesse sentido, os participantes deveriam realizar três séries de 18, 12 e 9 repetições, para 40, 60 e 80% de 1RM, respectivamente. O número pré-determinado de repetições foi adotado a fim de manter o mesmo volume total de trabalho. A ordem dos exercícios foi a mesma aplicada para o teste de 1RM e o intervalo de recuperação entre as séries e os exercícios foi entre 1-2 min. Os sujeitos foram orientados a fazer uma alimentação leve duas horas antes do início das sessões experimentais.

1.1.4 Medida da Pressão Arterial

Para a medida da PA foi utilizado um aparelho automático (OMRON HEM-742, Bannockburn, EUA). Anteriormente à realização de cada sessão de exercício, os indivíduos permaneceram sentados por um período de 10 min para a determinação da PA de repouso. Após a sessão de exercício, os indivíduos se deslocavam para o laboratório, onde permaneciam sentados e em repouso em ambiente calmo por um período de uma hora. As medidas ocorreram no 5°, 10°, 15°, 20°, 30°, 40°, 50° e 60° min. O consumo de água foi permitido durante o período de monitoramento. A temperatura ambiente do laboratório e a umidade relativa do ar variaram entre 22,9-30,0°C (média = 25.6±1.5°C) e 40-71% (média = 60.6±7.2%), respectivamente.

1.1.5 Medida da Variabilidade da Frequência Cardíaca

A monitoração da VFC foi realizada continuamente, antes, durante e após as sessões por um monitor de FC (Polar S810i, Kempele, Finlândia). Nos momentos pré e pós-esforço, os sujeitos permaneceram sentados, sendo que os mesmos não foram orientados a manter uma frequência respiratória pré-determinada. Os dados foram registrados no equipamento e logo em seguida passados ao computador para que fosse analisado pelo *Software Polar Precision Performance* (release 3.00, Kempele, Finlândia).

Os parâmetros da VFC no domínio da frequência foram analisados segundo os componentes de baixa frequência (LF), alta frequência (HF) e a relação entre ambos (LF/HF), após a transformação de Fourier e filtrar os ruídos, por meio do programa *HRV Analysis Software* versão 1.1 (Kuopio, Finlândia), adotando intervalos de 5 min. Além disso, também foi analisada a VFC no domínio do tempo segundo a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes (RMSSD). Os registros dos valores de VFC considerados para o estudo foram aqueles obtidos antes das medidas da PA.

1.1.6 Análise Estatística

Primeiramente, foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, o qual detectou a normalidade dos dados e, dessa forma, os resultados foram expressos em média e desvio-padrão. Após a esfericidade dos dados ser confirmada pelo teste de Mauchly, foi aplicada ANOVA para medidas repetidas a fim de comparar a variação da PAS, PAD, PAM, FC, LF/HF e RMSSD tanto entre o repouso e o período de recuperação quanto entre as sessões de 40, 60 e 80% de 1RM. O teste *post-hoc* de Tukey foi empregado para identificar as diferenças nas situações em que os valores de F encontrados foram superiores ao critério de significância estatística estabelecido ($P < 0,05$). O pacote estatístico utilizado foi o Statistica 7.0 (Statsoft, Tulsa, OK, EUA).

1.2 RESULTADOS

Os resultados foram expressos em média e desvio padrão. A Tabela 1 apresenta o perfil dos participantes do estudo e a carga máxima obtida em todos os exercícios utilizados. Na Tabela 2, são expressos os valores de carga, repetições e volume de trabalho nas três sessões experimentais (40, 60 e 80% de 1RM). Não houve diferenças quanto ao volume total de trabalho realizado entre cada exercício executado. Vale ressaltar que, por razões pessoais, um dos participantes não realizou a sessão de 60% de 1RM.

Tabela 1 – Características dos participantes do estudo.

PAS (mmHg) *	123 ± 8,9
PAD (mmHg) *	67,8 ± 7,7
PAM (mmHg) *	86,8 ± 5,5
FC (bpm) *	69,9 ± 10,7
Peso (kg)	75,5 ± 10,7
Estatura (cm)	174,7 ± 9,2
IMC (kg.m ⁻²)	24,6 ± 2,1
Idade (anos)	24,3 ± 4,2
1RM-Supino (kg)	88,6 ± 31,1
1RM-Leg Press (kg)	247,0 ± 32,9
1RM-Remada (kg)	82,0 ± 10,5
1RM-Extensão de joelhos (kg)	52,0 ± 5,3
1RM-Desenvolvimento (kg)	55,2 ± 8,5
1RM-Flexão de joelhos (kg)	54,8 ± 5,8
1RM-Rosca bíceps (kg)	41,0 ± 5,7
1RM-Tríceps no pulley (kg)	68,5 ± 6,8

* Valores obtidos em repouso; PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; PAM=pressão arterial média; FC=frequência cardíaca de repouso; IMC=índice de massa corporal; 1RM=uma repetição máxima.

Tabela 2 – Comparação do volume total de trabalho nas sessões a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM) considerando a carga e a média do número de repetições em três séries de cada exercício.

	<u>40% 1RM</u>			<u>60% 1RM</u>			<u>80% 1RM</u>		Volum e tota
	Repetições	Carga (kg)	Volume total	Repetições	Carga (kg)	Volume total	Repetições	Carga (kg)	
Supino	17,5 ± 1,4	35,4 ± 12,4	18,4 ± 5,8	10,5 ± 3,7	48,9 ± 25,1	17,2 ± 8,9	7,8 ± 1,5	70,8 ± 24,8	16,6 ± 5,8
Leg-press	18,0 ± 0,0	98,8 ± 13,1	53,3 ± 7,1	10,8 ± 3,6	134,4 ± 51,1	48,3 ± 18,3	9,0 ± 0,0	197,6 ± 26,3	53,3 ± 7,1
Remada	18,0 ± 0,0	32,8 ± 4,2	17,7 ± 2,2	10,7 ± 3,6	43,8 ± 16,5	15,7 ± 5,9	8,8 ± 0,4	65,6 ± 8,4	17,4 ± 2,3
Extensão de joelhos	18,0 ± 0,0	20,8 ± 2,1	11,2 ± 1,1	10,8 ± 3,6	28,2 ± 10,4	10,1 ± 3,7	9,0 ± 0,0	41,6 ± 4,2	11,2 ± 1,1
Desenvolvimento	17,3 ± 1,5	22,08 ± 3,4	11,4 ± 1,7	10,4 ± 3,6	29,0 ± 12,3	10,1 ± 4,3	8,4 ± 1,1	44,1 ± 6,8	11,1 ± 2,1
Flexão de joelhos	17,9 ± 0,1	21,9 ± 2,3	11,8 ± 1,2	10,6 ± 3,7	29,8 ± 11,0	10,5 ± 3,8	8,5 ± 1,1	43,8 ± 4,6	11,2 ± 1,5
Flexão de cotovelo	17,3 ± 1,6	16,4 ± 2,3	8,5 ± 1,1	10,2 ± 3,6	21,8 ± 8,3	7,4 ± 2,8	7,9 ± 1,2	32,8 ± 4,6	7,8 ± 1,7
Extensão de cotovelo	18,0 ± 0,0	27,4 ± 2,7	14,7 ± 1,4	10,7 ± 3,6	37,02 ± 13,6	13,2 ± 4,8	8,7 ± 0,7	54,8 ± 5,4	14,3 ± 1,7
TOTAL			18,4 ± 14,1			16,5 ± 14,6			17,9 ± 14,2

Volume Total de Trabalho= nº de repetições.carga.10⁻²

Significância adotada $P \leq 0,05$.

A Tabela 3 apresenta a comparação entre o repouso e a média dos 60 min de acompanhamento para a PAS, PAD, PAM e FC após exercício a 40, 60 e 80% de 1RM. Foram identificadas interações significativas entre o repouso e os 60 min do período de acompanhamento para a PAS ($F=18,32$; $P=0,0002$), PAD ($F=138,08$; $P=0,000$), PAM ($F=149,68$; $P=0,000$) e FC ($F=51,13$; $P=0,000$). No entanto, em relação à PAS, somente após a sessão de 40% de 1RM os valores da média dos 60 min de acompanhamento foram menores que os de repouso ($P=0,04$). Para a PAD, a média do período de acompanhamento foi inferior em relação aos valores de repouso nas sessões de 40% ($P=0,0001$), 60% ($P=0,0001$) e 80% de 1RM ($P=0,0001$). O mesmo comportamento foi observado para a PAM, visto que as sessões de 40% ($P=0,0001$), 60% ($P=0,0001$) e 80% de 1RM ($P=0,0001$) ocasionaram redução na média do período de acompanhamento em comparação com o repouso. Por outro lado, a FC permaneceu elevada na média do período de acompanhamento em relação ao repouso nas intensidades de 40% ($P=0,005$), 60% ($P=0,01$) e 80% de 1RM ($P=0,0006$). A Tabela 4 apresenta a variação da PAS, PAD, PAM e FC em momentos isolados, ou seja, no 5°, 10°, 15°, 20°, 30°, 40°, 50° e 60° min após exercício a 40, 60 e 80% de 1RM. Foi observada redução na PAS somente no 15° min da sessão realizada a 40% de 1RM. Em relação à PAD, verificou-se redução em todos os momentos após as três sessões, com exceção do 60° min das sessões 40 e 80% de 1RM. De maneira similar, a PAM permaneceu reduzida em todos os momentos após as três sessões, com exceção do 50° min da sessão 60% de 1RM. Por fim, a FC permaneceu elevada em relação ao repouso até o 40° min nas sessões 40 e 60% de 1RM e em todos os momentos da sessão de 80% de 1RM.

Tabela 3 – Medidas de repouso e da média dos 60 min de acompanhamento para a pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) após exercício a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM).

	<u>40% 1RM</u>		<u>60% 1RM</u>		<u>80% 1RM</u>	
	Repouso	Média de 60 min	Repouso	Média de 60 min	Repouso	Média de 60 min
PAS (mmHg)	123,2 ± 8,9	115,3 ± 10,0 *	123,1 ± 9,4	117,4 ± 10,2	123,9 ± 7,5	118,3 ± 8,7
PAD (mmHg)	68,2 ± 7,5	56,5 ± 6,5 *	68,0 ± 5,0	56,6 ± 6,3 *	69,6 ± 8,0	58,8 ± 7,4 *
PAM (mmHg)	86,5 ± 5,8	76,1 ± 6,3 *	86,3 ± 5,6	76,8 ± 7,1 *	87,6 ± 5,4	78,6 ± 7,0 *
FC (bpm)	68,2 ± 12,6	82,4 ± 13,5 *	73,1 ± 8,1	86,2 ± 10,0 *	68,8 ± 11,1	86,4 ± 14,2 *

*diferença significativa em relação ao repouso ($P \leq 0,05$)

Tabela 4 – Variação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) medidas nos momentos 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 e 60 min após exercício a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM).

		Repouso	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min
40% de 1RM	PAS (mmHg)	123,2 ± 8,9	119,6 ± 15,2	114,4 ± 14,5	112,9 ± 14,7 *	116,7 ± 13,6	115,6 ± 10,9	114,6 ± 8,3	114,8 ± 8,1	113,8 ± 4,7
	PAD (mmHg)	68,2 ± 7,5	56,1 ± 6,4 *	53,7 ± 8,6 *	52,1 ± 8,4 *	54,2 ± 6,6 *	56,8 ± 8,6 *	56,2 ± 6,5 *	60,3 ± 7,6 *	63,3 ± 8,1
	PAM (mmHg)	86,5 ± 5,8	77,2 ± 7,3 *	73,9 ± 7,7 *	72,3 ± 8,3 *	75 ± 7,7 *	76,3 ± 8,1 *	75,6 ± 5,8 *	78,4 ± 6,1 *	80,1 ± 6,4 *
	FC (bpm)	68,2 ± 12,6	90,8 ± 17,4 *	87,9 ± 17,06 *	85,6 ± 14,8 *	82,3 ± 13,5 *	80,9 ± 14,1 *	78,9 ± 12,8 *	76,9 ± 11,5	76,5 ± 10,9
60% de 1RM	PAS (mmHg)	123,1 ± 9,4	117 ± 12,2	118 ± 15,2	117,7 ± 14,2	115,6 ± 12,4	113,2 ± 10,2	116,7 ± 9,4	122,5 ± 12,7	118,2 ± 7,9
	PAD (mmHg)	68 ± 5,0	55,3 ± 7,1 †	54,2 ± 7,7 †	54,7 ± 7,2 †	53,2 ± 7,1 †	56,2 ± 6,8 †	57,5 ± 7,1 †	60,7 ± 5,2 †	60,8 ± 8,4 †
	PAM (mmHg)	86,3 ± 5,6	75,8 ± 8,5 †	75,4 ± 9,7 †	75,7 ± 9,1 †	74 ± 8,4 †	75,1 ± 7,0 †	77,2 ± 6,4 †	81,3 ± 5,7	79,9 ± 7,4 †
	FC (bpm)	73,1 ± 8,1	93,8 ± 11,9 †	91,6 ± 10,7 †	90,5 ± 9,4 †	87,5 ± 10,5 †	83,2 ± 9,4 †	83 ± 12,2 †	81,1 ± 9,9	79,1 ± 11,0
80% de 1RM	PAS (mmHg)	123,9 ± 7,5	121,8 ± 9,6	119,3 ± 8,2	119,8 ± 8,5	115,7 ± 9,6	117,4 ± 10,6	117,9 ± 8,9	116,6 ± 9,1	118,6 ± 9,8
	PAD (mmHg)	69,6 ± 8,0	57,3 ± 6,8 ‡	56,1 ± 6,9 ‡	55,8 ± 7,5 ‡	57,4 ± 7,4 ‡	59,1 ± 8,1 ‡	60,3 ± 8,8 ‡	61,7 ± 10,1 ‡	63,4 ± 8,3
	PAM (mmHg)	87,6 ± 5,4	78,7 ± 6,6 ‡	77 ± 6,9 ‡	77,1 ± 6,3 ‡	76,8 ± 7,1 ‡	78,5 ± 7,6 ‡	79,4 ± 8,1 ‡	79,9 ± 9,0 ‡	81,7 ± 7,6 ‡
	FC (bpm)	68,8 ± 11,1	95,3 ± 18,1 ‡	91,5 ± 16,5 ‡	90,9 ± 14,8 ‡	87,8 ± 13,3 ‡	84,0 ± 12,3 ‡	82,3 ± 14,0 ‡	78,9 ± 14,8 ‡	81,2 ± 14,5 ‡

* diferença significativa em relação ao repouso (40%); † diferença significativa em relação ao repouso (60%); ‡ diferença significativa em relação ao repouso (80%); significância adotada $P \leq 0,05$.

Na Tabela 5 são expressos os resultados das medidas de repouso e da média dos 60 min de acompanhamento para os componentes da VFC, LF/HF e RMSSD, após exercício a 40, 60 e 80% de 1RM. Foram observadas interações significativas entre o repouso e a média dos 60 min do período de acompanhamento tanto para a razão LF/HF ($F=32,93$; $P=0,00000$) quanto para o componente RMSSD ($F=49,08$; $P=0,00000$). Na análise do domínio da frequência, foi observado aumento nos valores da razão LF/HF nas sessões de 40% ($P=0,02$), 60% ($P=0,02$) e 80% de 1RM ($P=0,03$). Analisando a VFC pelo domínio do tempo, observou-se redução do componente RMSSD nas sessões de 40% ($P=0,001$) e 80% de 1RM ($P=0,0009$).

Tabela 5.— Medidas de repouso e da média dos 60 min de acompanhamento para os componentes da VFC (LF/HF e RMSSD) após exercício a 40, 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM).

	<u>40% 1RM</u>		<u>60% 1RM</u>		<u>80% 1RM</u>	
	Repouso	Média de 60 min	Repouso	Média de 60 min	Repouso	Média de 60 min
LF/HF	2,3 ± 1,7	6,2 ± 4,5 *	2,9 ± 1,6	6,9 ± 4,5 *	3,4 ± 2,2	7,2 ± 4,3 *
RMSSD	53,7 ± 30,9	27,3 ± 26,7 †	39,7 ± 8,9	22,1 ± 10,0	52,2 ± 25,3	24,7 ± 20,9 †

* diferença significativa da média do componente LF/HF nos 60 min de acompanhamento em relação ao repouso; † diferença significativa da média do componente RMSSD nos 60 min de acompanhamento em relação ao repouso; significância adotada $P \leq 0,05$.

1.3 DISCUSSÃO

Os principais resultados do presente estudo foram: a) a média dos 60 min do período de acompanhamento foi inferior aos valores de repouso para a PAD e PAM em todas as intensidades; b) a PAS permaneceu reduzida na média do período de acompanhamento somente na sessão de 40% de 1RM; c) a atividade autonômica cardíaca ficou mais elevada que o repouso após todas as sessões independentemente da intensidade. Contudo, o grande diferencial da presente investigação foi o fato de o volume de trabalho ter sido controlado em todas as sessões de exercício.

Nossos resultados vão de encontro a alguns estudos^{33, 34, 80} que tentaram comparar diferentes intensidades de exercícios resistidos e sua relação com a HPE, os quais não observaram queda da PA após o término do exercício. Porém, esses estudos^{33, 34, 80} não controlaram o volume total de trabalho, fato que pode ter comprometido a observação de reduções nos valores de PA no período de monitoração. O controle do volume total de trabalho em estudos que visam comparar diferentes intensidades é importante, pois minimiza as chances de conclusões equivocadas como, por exemplo, a afirmação de que uma determinada intensidade promoveu maior HPE em relação à outra, quando na realidade o volume total de trabalho foi diferente entre as sessões.

Por outro lado, em algumas pesquisas que controlaram o volume de trabalho^{16, 32}, os resultados foram diferentes do presente estudo, visto que em tais pesquisas a PAS foi a que mais sofreu redução após a sessão de exercício. Rezk et al.¹⁶, por exemplo, observaram reduções principalmente na PAS, enquanto que a PAD foi reduzida somente na sessão de 40% de 1RM. Em contrapartida, nossos resultados indicam que a PAD e PAM foram as variáveis que sofreram maiores reduções e, além disso, as diminuições ocorreram nas três intensidades.

No entanto, os estudos^{16, 32} que controlaram o volume total de trabalho utilizaram somente duas intensidades, sendo uma baixa e outra elevada. A prescrição de uma intensidade intermediária, próximo de 60% de 1RM, torna-se interessante, já que não é necessária a realização do exercício com grande volume, como no caso do exercício a 40% de 1RM, ou com cargas muito elevadas, como é utilizado no exercício a 80% de 1RM. Dessa forma, os resultados obtidos sugerem

que a utilização de uma intensidade moderada (60% de 1RM) promove reduções similares às observadas na intensidade de 80% de 1RM. Vale ressaltar que, a intensidade de 40% de 1RM foi a única que proporcionou reduções na média dos 60 min do período de acompanhamento para a PAS, PAD e PAM.

Em termos de mecanismos fisiológicos, a queda da PA após uma sessão de exercício resistido parece estar relacionada com a redução do débito cardíaco ocasionada pela queda do volume sistólico¹⁶. Para compensar a queda do volume sistólico, a FC tende a se elevar em relação aos valores de repouso^{16, 82}. Nesse sentido, além do acompanhamento da PA pós-exercício, é conveniente verificar também alguns indicadores de atuação autonômica no coração utilizando, por exemplo, a VFC. No presente estudo, foi verificado aumento da razão LF/HF bem como redução do componente RMSSD após o término do exercício, sugerindo que houve maior ativação simpática após as sessões de exercício. Esse aumento do componente simpático juntamente com a redução do componente parassimpático pode refletir um aumento da atividade do barorreflexo, o qual é aumentado em situações de queda de PA⁷⁵. Logo, os presentes dados de VFC justificam a elevação da FC após o exercício independentemente da intensidade. Em adendo, os resultados observados na VFC corroboram o estudo de Rezk et al.¹⁶, no qual se verificou o mesmo padrão de resposta para a VFC após o término do exercício com pesos realizado em diferentes intensidades.

Como limitações do estudo destacam-se a inexistência de uma sessão controle e o não acompanhamento da PA por um maior período de tempo. Contudo, como o principal objetivo do estudo foi verificar a diferença na resposta da PA após exercícios resistidos com diferentes intensidades e mesmo volume de trabalho, a utilização de uma sessão controle não foi considerada imprescindível.

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que a realização de exercícios resistidos a 40, 60 e 80% de 1RM com o mesmo volume total de trabalho foi capaz de reduzir os valores, principalmente, de PAD e PAM em indivíduos normotensos. A intensidade mais leve (40% de 1RM), ao contrário das outras, ocasionou reduções na PAS, PAD e PAM na média dos 60 min do período de acompanhamento.

1.4 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Os resultados do presente estudo sugerem não haver diferenças nas respostas autonômicas após a realização do exercício resistido em diferentes intensidades e mesmo volume de trabalho. Dessa forma, a intensidade de 40% de 1RM apresentou maior vantagem em comparação às outras intensidades, visto que proporcionou reduções para a PAS, PAD e PAM. Assim, a prescrição de uma sessão de exercícios resistidos com menor intensidade parece ser mais eficiente para promover HPE em indivíduos normotensos treinados.

2 EFEITO ISOLADO E COMBINADO DOS EXERCÍCIOS COM PESOS E AERÓBIO SOBRE A HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS

2.1 RESUMO

O objetivo do estudo foi comparar pressão arterial (PA), frequência cardíaca e variabilidade da frequência cardíaca (VFC) após sessões de exercícios aeróbico e resistido realizadas de forma isolada e combinada e em diferentes ordens. Treze hipertensos ($64,6 \pm 2,7$ anos; $72,9 \pm 3,7$ kg; $159,1 \pm 2,0$ cm) realizaram aleatoriamente cinco sessões: exercício aeróbico (EA: esteira; 40 min; 50-60% FC_{res}); exercício resistido (ER: oito exercícios; 3 séries; 15-18 repetições; 40% de 1RM); exercício aeróbico seguido do resistido (A+R), exercício resistido seguido do aeróbico (R+A) e controle (CON). A PA, FC e VFC foram medidas em repouso e durante 60 min após as sessões. A análise do delta de variação em relação ao CON foi significativamente menor para a PA sistólica após as sessões de EA ($\Delta = -7,9 \pm 3,5$ mmHg), R+A ($\Delta = -9,5 \pm 3,5$ mmHg) e A+R ($\Delta = -8,1 \pm 3,1$ mmHg); para a PA média após as sessões de EA ($\Delta = -2,9 \pm 2,1$ mmHg), R+A ($\Delta = -3,6 \pm 2,1$ mmHg) e A+R ($\Delta = -3,1 \pm 1,6$ mmHg); e para a PA diastólica após a sessão de A+R ($\Delta = -0,74 \pm 1,3$ mmHg). Por outro lado, a FC foi maior em comparação ao CON após todas as sessões de exercício. Contudo, a comparação entre as sessões mostrou que após o exercício isolado a FC foi menor que a sessão de exercícios combinados. A VFC não sofreu alterações. Assim, além de o exercício combinado não ocasionar efeito somatório na HPE, o mesmo causou uma maior FC em comparação às sessões isoladas, sugerindo que esta parece não ser uma estratégia interessante para a prática do exercício em hipertensos.

Palavras-chave: Pressão arterial. Exercício com pesos. Exercício dinâmico. Fisiologia cardiovascular.

2.2 ABSTRACT

The study aimed to compare blood pressure (BP), heart rate and heart rate variability (HRV) after sessions of aerobic and resistance exercises performed isolated and combined in different orders. Thirteen hypertensive patients (64.6 ± 2.7 years, 72.9 ± 3.7 kg, 159.1 ± 2.0 cm) performed five random sessions, aerobic exercise (AE: treadmill, 40 min, 50-60% HRR) resistance exercise (RE: eight exercises, 3 sets, 15-18 reps, 40% of the 1RM), aerobic exercise followed by resistance (A+R), resistance exercise followed by aerobic (R+A) and control (CON) . BP, HR and HRV were measured at rest and during 60 min after the sessions. The analysis of the delta of change in relation to CON was significantly lower for systolic BP after sessions of EA ($\Delta = -7.9 \pm 3.5$ mmHg), R+A ($\Delta = -9.5 \pm 3.5$ mmHg) and A+R ($\Delta = -8.1 \pm 3.1$ mmHg), for mean BP after sessions of EA ($\Delta = -2.9 \pm 2.1$ mmHg), R+A ($\Delta = -3.6 \pm 2.1$ mmHg) and A+R ($\Delta = -3.1 \pm 1.6$ mmHg) and diastolic BP after the session of A+R ($\Delta = -0.74 \pm 1.3$ mmHg). Moreover, HR was higher in comparison to CON after all exercise sessions. However, comparison between sessions showed that after the isolated exercise HR was lower than the combined exercise session. HRV has not changed. So in addition to the combined exercise does not cause HPE in the sum effect, it caused a higher HR compared to isolated sessions, suggesting that this does not seem to be an interesting strategy for the practical exercise in hypertensive patients.

Keywords: Blood pressure. Weight exercise. Dynamic exercise. Cardiovascular physiology.

2.3 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial é considerada um fator de risco para o surgimento de doenças cardíacas, vasculares cerebrais e renais ^{2, 3}. Alguns fatores relacionados ao estilo de vida como, por exemplo, maus hábitos alimentares ^{4, 5}, excesso de gordura corporal ⁶, consumo de tabaco e/ou bebidas alcoólicas ^{8, 9} e sedentarismo ¹⁰ contribuem para o surgimento da hipertensão.

Dessa forma, são necessárias modificações em alguns hábitos tanto para a prevenção quanto para auxiliar no tratamento dessa enfermidade. Dentre tais modificações, o exercício físico regular é uma medida pouco onerosa e que pode proporcionar modificações fisiológicas importantes como, por exemplo, a melhora da função endotelial ⁸³, auxiliando na redução da pressão arterial (PA) de repouso. No entanto, além da possibilidade de redução da PA com o treinamento ^{12, 14} (efeito crônico), existe a redução observada após uma sessão de exercício, o que se denomina hipotensão pós-exercício (HPE) ¹³. A HPE é clinicamente importante, pois pode proporcionar redução da PA por até várias horas ^{17, 18}, diminuindo o estresse vascular principalmente em hipertensos.

O exercício aeróbio possui maior volume de informações na literatura ^{18, 19, 21, 25-27, 42 51, 53 29, 44} e parece ser o mais eficiente para promover a HPE em hipertensos ⁸⁴. Em contrapartida, são poucos os estudos envolvendo o exercício resistido e o comportamento cardiovascular após o esforço em indivíduos hipertensos ^{17, 22-24, 30, 31}. Embora os resultados de tais estudos tenham apontado para reduções, há grande diferença no delineamento metodológico utilizado. Mais ainda, não foram identificados estudos que utilizassem os dois modelos de exercício (aeróbio e resistido) em uma mesma sessão em hipertensos.

Considerando que a recomendação de exercício para indivíduos hipertensos sugere a realização tanto do exercício aeróbio quanto do exercício resistido ¹¹, são necessários estudos que investiguem a aplicação da combinação de ambos os modelos de exercício na mesma sessão. Isso se justifica pelo fato de os mecanismos fisiológicos relacionados à HPE serem distintos entre os exercícios ^{16, 18, 28}. Por isso, é relevante conhecer não apenas o comportamento da PA após cada exercício realizado isoladamente, mas também de forma combinada. Além do acompanhamento da PA pós-esforço, outra análise que pode ser realizada é a

variabilidade da frequência cardíaca (VFC), a qual fornece informações quanto à modulação autonômica ³⁵. No entanto, são poucas as informações a respeito desse indicador no contexto dos estudos envolvendo HPE ¹⁶. Logo, a monitorização da PA concomitante à análise da VFC pode trazer informações importantes sobre o comportamento cardiovascular pós-exercício.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar as respostas da PA após sessões de exercício aeróbio e de exercício resistido, realizados tanto de forma isolada quanto combinada em diferentes ordens. Além disso, foram obtidas informações a respeito da VFC como indicador autonômico do coração.

2.4 MATERIAIS E MÉTODOS

2.4.1 Sujeitos

O tamanho da amostra foi calculado considerando 0,80 como potência estatística e assumindo uma mínima diferença detectada de 10 mmHg com desvio padrão dos resíduos de 5 mmHg para a pressão arterial sistólica (PAS) após o exercício resistido. Dessa forma, seriam necessários sete sujeitos para a realização do estudo. No entanto, participaram do estudo 13 indivíduos de ambos os sexos (64,6±2,7 anos; 72,9±3,7 kg; 159,1±2,0 cm; 28,7±1,4 kg.m⁻²; PA sistólica = 138,8±4,2 mmHg ;PA diastólica = 75,8±3,1 mmHg), sendo dez mulheres e três homens. Como critérios de inclusão, os sujeitos deveriam ser hipertensos controlados com diagnóstico médico e ser ativos fisicamente. Durante o experimento, a amostra foi orientada a manter o uso do medicamento, dos hábitos laborais e alimentares. Foram considerados critérios de exclusão: valores de PA de repouso superiores a 160 e/ou 100 mmHg para a PAS e PA diastólica (PAD), respectivamente, IMC superior a 30 kg.m⁻², uso de tabaco, limitações osteomioarticulares que impedissem a realização dos exercícios e uso de outros medicamentos de ação cardiovascular. Os indivíduos foram orientados a não consumir bebidas cafeinadas e/ou alcoólicas, bem como a não realizar atividade física vigorosa nas 24 h precedentes às coletas de dados. Para participação no estudo, todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (parecer 022/2008).

2.4.2 Delineamento Experimental

Foram realizadas sete visitas ao laboratório. Primeiramente, os indivíduos foram submetidos às medidas antropométricas e medidas de PA de repouso. Após a realização dessas medidas, os participantes foram submetidos ao

teste para a determinação da carga máxima (1RM). Em outra visita, foi realizado o teste para a determinação do consumo de oxigênio de pico ($VO_{2\text{pico}}$) e da FC_{max} . A partir daí, foram calculados os valores correspondentes a 40% de 1RM e 50-60% da FC_{res} . Após isso, foram realizadas as cinco visitas restantes, com intervalos mínimos de 498 h e de forma aleatória, sendo: sessão de exercício resistido (ER), de exercício aeróbio (EA), de exercício resistido seguido do exercício aeróbio (R+A), de exercício aeróbio seguido do exercício resistido (A+R) e sessão controle (CON). Ao final de cada uma das sessões, os indivíduos se deslocaram para um ambiente calmo, no qual permaneceram por 60 min para o monitoramento das respostas cardiovasculares pós-esforço.

2.4.3 Determinação da Carga Máxima (1rm)

Previamente à realização do teste de 1RM foi demonstrada aos indivíduos a execução correta de cada exercício, a fim de evitar erros de execução durante o teste. Os indivíduos realizaram um aquecimento específico (aproximadamente 50% da carga máxima estimada) para o primeiro exercício da parte superior (supino) e inferior (*leg-press*) do corpo. Para a determinação da carga máxima, os indivíduos tiveram até cinco tentativas, com intervalos entre 3-5 min. Caso o avaliado realizasse duas repetições com a carga estimada, o peso era aumentado para a próxima tentativa; e caso o avaliado não conseguisse realizar uma repetição completa a carga era reduzida. Todos os testes foram acompanhados pelo mesmo avaliador.

A ordem e os exercícios testados foram: 1) supino reto articulado (*Nakagym*, São Paulo, Brasil); 2) *leg-press* (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 3) remada baixa (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 4) extensão de joelhos (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 5) desenvolvimento (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 6) flexão de joelhos deitado (*Physicus*, São Paulo, Brasil); 7) flexão de cotovelo com peso livre e 8) extensão de cotovelo no *pulley* (*Physicus*, São Paulo, Brasil).

2.4.4 Determinação do Consumo de Oxigênio de Pico e da Frequência Cardíaca Máxima

O $VO_{2\text{pico}}$ foi determinado por um teste em esteira ergométrica (Inbramed, Rio Grande do Sul, Brasil) com a utilização do mecanismo de ergoespirometria. Foi utilizado um analisador de gases portátil K4 b² (Cosmed, Itália), sendo que foi obtida uma amostragem a cada dez segundos dos gases expirados. O $VO_{2\text{pico}}$ e a FC_{max} foram determinados utilizando o protocolo de teste progressivo de Bruce⁸⁵. Anteriormente ao início do teste, a FC_{max} máxima foi estimada pela equação de Tanaka⁸⁶. O teste foi composto por estágios de 3 min, sendo iniciado com uma velocidade de 2,7 km/h e inclinação de 10%. A cada estágio, acrescentava-se 1,4 km/h na velocidade e 2% na inclinação até que houvesse a exaustão ou o aparecimento de sinais ou sintomas limitantes. A FC_{max} foi considerada a maior FC obtida durante o teste ou quando atingisse a FC estimada. Todos os testes foram acompanhados por um cardiologista, o qual não identificou sinais ou sintomas que limitassem o esforço.

2.4.5 Sessões Experimentais

A sessão de ER foi composta pelos mesmos exercícios utilizados na determinação da carga máxima. Previamente ao início da sessão foi realizado aquecimento articular para a parte superior e inferior do corpo. Após o aquecimento, os participantes realizaram três séries de 15-18 repetições, com intensidade de 40% de 1RM e intervalos de dois min tanto entre as séries quanto entre os exercícios.

Antes da sessão de EA, foi realizado um aquecimento de três minutos na própria esteira (Embree, Santa Catarina, Brasil) com velocidade considerada leve. A sessão foi prescrita com intensidade entre 50-60% da FC_{res} e duração de 40 min. Além do controle da intensidade do EA pela monitoração da FC, a escala de Borg de 10 pontos⁸⁷ também foi utilizada como forma de monitorar a intensidade do esforço (moderado) tanto do EA quanto do ER. As sessões de exercícios combinados foram compostas pela união das duas sessões supracitadas

sendo executadas em diferentes ordens, isto é, iniciando com o ER e terminando com o EA bem como de forma invertida. Na sessão CON os indivíduos permaneceram sentados por um período de 40 min sem a realização de qualquer atividade física. Os participantes foram orientados a realizar uma alimentação leve duas horas antes do início das coletas de dados.

2.4.6 Medida da Pressão Arterial

Para a medida da PA foi utilizado um aparelho automático (OMRON HEM-742, Bannockburn, EUA), de acordo com as recomendações da *American Heart Association*⁸⁸. Para as medidas da PA de repouso (primeira visita), os indivíduos permaneceram sentados por um período de 10 min e foram realizadas três medidas com intervalo de cinco minutos no braço esquerdo. A PA de repouso foi determinada pela média das três medidas. Para a medida da PA pré-exercício, os participantes permaneceram sentados por 10 min e foi realizada uma única medida ao final desse período. Após cada sessão (exercício e controle), os indivíduos se deslocaram para o laboratório, onde permaneceram sentados em repouso em ambiente calmo por um período de uma hora. Uma única medida foi realizada no 10°, 20°, 30°, 40°, 50° e 60° min. A PA média (PAM) foi calculada pela equação: $PAM = PAD + [(PAS - PAD) \div 3]$. O consumo de água foi permitido durante o período de monitoramento. A temperatura ambiente do laboratório ($21,5 \pm 1,9$ °C) e a umidade relativa do ar ($54,9 \pm 5,2$ %) foram monitoradas em todo o período pós-exercício.

2.4.7 MEDIDA DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

A monitoração da VFC foi realizada continuamente, antes, durante e após as sessões por um monitor de FC (Polar S810i, Kempele, Finlândia). Nos momentos pré e pós-esforço, os sujeitos permaneceram sentados, os quais não eram orientados a manter uma frequência respiratória pré-determinada. Os dados

foram registrados no equipamento e logo em seguida passados ao computador para que fossem analisados pelo *Software Polar Precision Performance* (release 3.00, Kempele, Finlândia).

Os parâmetros da VFC no domínio da frequência foram analisados pela relação entre os componentes de baixa frequência (LF) e alta frequência (HF) (LF/HF), após a transformação de Fourier e filtrar os ruídos, por meio do programa *HRV Analysis Software* versão 1.1 (Kuopio, Finlândia), adotando intervalos de 5 min. Além disso, também foi analisada a VFC no domínio do tempo segundo a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes (RMSSD). Os registros dos valores de VFC considerados para o estudo foram aqueles obtidos antes das medidas da PA.

2.4.8 Análise Estatística

Primeiramente, foi empregado o teste de *Shapiro Wilk* para a distribuição dos dados. Após a esfericidade dos dados ser analisada pelo teste de *Mauchly*, foi aplicada *ANOVA one-way* para comparar os valores de repouso de todas as variáveis nas diferentes sessões. A *ANOVA* de medidas repetidas foi utilizada para comparar a variação da PAS, PAD, PAM, FC, LF/HF e RMSSD entre o repouso e o período de recuperação e entre as sessões. O teste *post-hoc LSD-Fisher* foi empregado para identificar as diferenças nas situações em que os valores de F encontrados foram superiores ao critério de significância estatística estabelecido ($P < 0,05$). O pacote estatístico utilizado foi o *Statistica 7.0* (Statsoft, Tulsa, OK, EUA).

2.5 RESULTADOS

Os resultados foram expressos em média e erro padrão. A Tabela 1 apresenta as características dos participantes do estudo e os valores obtidos nos testes para verificação da aptidão cardiorrespiratória e da força muscular. Além

disso, são apresentados o perfil clínico e a medicação utilizada pelos sujeitos. Na Tabela 2, são apresentadas as variações da PAS, PAD, PAM e FC medidas no repouso, em momentos isolados e na média do período de recuperação após as sessões experimentais. Não foram observadas diferenças significativas entre as sessões, no entanto, houve valores significativos para o fator tempo, ou seja, número de medidas pós-exercício.

Tabela 1 – Características dos participantes do estudo.

N	13
Mulher/homem	10/3
PAS (mmHg) *	138,8 ± 4,2
PAD (mmHg) *	75,8 ± 3,1
PAM (mmHg) *	96,8 ± 3,1
FC (bpm) *	79,6 ± 3,4
Peso (kg)	72,9 ± 3,7
Estatura (cm)	159,1 ± 2,0
IMC (kg.m ⁻²)	28,7 ± 1,4
Idade (anos)	64,6 ± 2,7
VO _{2pico} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	28,1 ± 1,1
1RM-Supino (kg)	29,6 ± 3,6
1RM-Leg Press (kg)	130,7 ± 11,8
1RM-Remada (kg)	46,4 ± 3,4
1RM-Extensão de joelhos (kg)	38,0 ± 2,9
1RM-Desenvolvimento (kg)	19,3 ± 1,9
1RM-Flexão de joelhos (kg)	14,6 ± 1,7
1RM-Flexão de cotovelo (kg)	20,3 ± 1,6
1RM-Extensão de cotovelo (kg)	32,3 ± 2,6
Comorbidades	
Diabetes Melito (%)	38,4
Osteoporose (%)	23,1
Dislipidemias (%)	7,6
Medicações anti-hipertensivas	
Diuréticos (%)	23,1
Inibidores da ECA (%)	15,3
Antagonistas dos receptores de angiotensina (%)	15,3
Associação de medicamentos (%)	30,7
Não faziam uso (%)	15,3

N=número de participantes do estudo; * Valores obtidos em repouso; PAS=pressão arterial sistólica; PAD=pressão arterial diastólica; PAM=pressão arterial média; FC=freqüência cardíaca; IMC=índice de massa corporal; VO_{2pico}=consumo de oxigênio de pico; 1RM=uma repetição máxima; ECA=enzima conversora de angiotensina.

Das sessões que envolveram exercício, somente a sessão de ER não proporcionou queda nos valores pressóricos, tanto em momentos isolados quanto na média do período de recuperação. A PAS permaneceu reduzida em relação ao repouso no 20°, 30°, 40°, 50°, 60° min e na média do período de recuperação após as sessões de EA e A+R e em todos os momentos, inclusive na média do período de recuperação, após a sessão de R+A. Em contraste, a PAD não sofreu nenhuma alteração em qualquer uma das sessões experimentais, com exceção de um aumento no 20°, 50° e 60° min da sessão CON. Já a PAM, permaneceu reduzida principalmente quando foram analisados os momentos isolados. Assim, a redução foi observada no 20°, 30°, 50° e 60° min após a sessão de EA, no 20°, 30° e 50° min após a sessão de A+R e no 20°, 30°, 40°, 50° min e na média do período de recuperação após a sessão de R+A. Por fim, a FC permaneceu elevada no 10° e 20° min após a sessão de ER, no 10°, 20°, 30°, 40°, 50° min e na média do período de recuperação após a sessão de EA. De forma semelhante, foram observadas elevações na FC em todos os momentos pós-exercício, bem como na média do período de recuperação após as sessões que envolveram a combinação de ambos os exercícios. Em contrapartida, houve redução da FC após a sessão CON em todos os momentos, inclusive na média do período de recuperação.

Tabela 2 – Variação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) medidas no repouso (REP), em momentos isolados e na média do período de recuperação após as sessões de exercício aeróbio (EA), resistido (ER), resistido seguido do aeróbio (R+A), aeróbio seguido do resistido (A+R) e controle

		REP	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	Média
EA	PAS (mmHg)	136,8 ± 4,3	131,9 ± 4,4	128,6 ± 4,8 *	127,0 ± 4,8 *	129,3 ± 4,7*	128,9 ± 4,4 *	127,7 ± 4,4 *	128,9 ± 4,3 *
	PAD (mmHg)	77,6 ± 3,6	78,9 ± 4,1	76,1 ± 3,9	77,2 ± 4,3	77,7 ± 4,2	76,5 ± 3,9	77,1 ± 4,0	77,2 ± 4,1
	PAM (mmHg)	97,4 ± 3,3	96,5 ± 4,1	93,6 ± 4,1 *	93,8 ± 4,2 *	94,9 ± 4,1	94,0 ± 3,8 *	93,9 ± 3,8 *	94,5 ± 4,0
	FC (bpm)	76,1 ± 2,4	86,3 ± 3,7 †	84,1 ± 3,8 †	81,4 ± 3,6 †	82,1 ± 3,6 †	80,7 ± 3,4 †	78,07 ± 3,4	82,1 ± 3,5 †
ER	PAS (mmHg)	136,4 ± 5,9	136,6 ± 5,0	131,3 ± 3,3	132,2 ± 3,9	133,0 ± 5,2	131,1 ± 5,3	136,0 ± 6,6	133,3 ± 4,6
	PAD (mmHg)	77,3 ± 3,9	79,2 ± 3,5	77,1 ± 3,9	78,3 ± 3,7	76,9 ± 3,9	77,4 ± 3,8	77,4 ± 4,5	77,7 ± 3,8
	PAM (mmHg)	97,1 ± 4,3	98,3 ± 3,9	95,2 ± 3,6	96,3 ± 3,7	95,6 ± 4,1	95,3 ± 4,0	96,9 ± 4,9	96,3 ± 3,9
	FC (bpm)	80,2 ± 1,7	90,3 ± 3,7 †	85,7 ± 3,0 †	83,1 ± 2,6	82,4 ± 2,7	82,3 ± 2,7	81,2 ± 2,6	84,2 ± 2,8
A+R	PAS (mmHg)	138,1 ± 4,3	133,2 ± 4,4	127,9 ± 4,9 *	127,0 ± 3,6 *	131,5 ± 3,5 *	130,0 ± 3,8 *	130,2 ± 4,1*	129,9 ± 3,8 *
	PAD (mmHg)	78,3 ± 3,9	78,3 ± 3,9	76,7 ± 3,7	77,5 ± 4,3	78,4 ± 3,8	76,9 ± 4,0	77,7 ± 4,4	77,6 ± 3,9
	PAM (mmHg)	98,2 ± 3,7	96,6 ± 3,9	93,8 ± 3,9 *	94,0 ± 3,8 *	96,1 ± 3,4	94,6 ± 3,7 *	95,2 ± 3,9	95,1 ± 3,7
	FC (bpm)	79,4 ± 2,9	97,3 ± 3,9 †	93,6 ± 3,8 †	90,2 ± 3,8 †	90,0 ± 4,2 †	86,6 ± 3,9 †	85,3 ± 4,3 †	90,5 ± 3,9 †

		REP	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	Média
R+A	PAS (mmHg)	136,8 ± 3,5	128,8 ± 3,3 *	124,7 ± 3,4 *	128,1 ± 3,1 *	126,1 ± 2,9 *	127,6 ± 4,7 *	128,2 ± 4,7 *	127,2 ± 3,5 *
	PAD (mmHg)	75,8 ± 2,9	75,6 ± 3,3	74,2 ± 3,5	74,1 ± 3,4	75,3 ± 3,7	73,6 ± 3,7	78,1 ± 3,7	75,1 ± 3,5
	PAM (mmHg)	96,1 ± 2,5	93,3 ± 3,0	91,1 ± 3,3 *	92,1 ± 3,1 *	92,2 ± 3,1 *	91,6 ± 3,7 *	94,7 ± 3,7	92,5 ± 3,2 *
	FC (bpm)	77,3 ± 2,4	92,2 ± 3,3 †	88,5 ± 3,6 †	87,3 ± 3,4 †	85,8 ± 3,1 †	85,0 ± 3,1 †	82,4 ± 3,0 †	86,9 ± 3,2 †
CON	PAS (mmHg)	133,6 ± 4,4	135,2 ± 4,3	134,3 ± 4,6	133,1 ± 6,3	134,9 ± 5,5	136,1 ± 4,8	139,6 ± 5,3 †	135,5 ± 4,9
	PAD (mmHg)	76,4 ± 3,7	78,1 ± 3,4	79,4 ± 4,2 †	77,3 ± 3,8	77,7 ± 4,3	79,4 ± 4,1 †	81,3 ± 3,9 †	78,9 ± 3,9
	PAM (mmHg)	95,5 ± 3,6	97,1 ± 3,5	97,7 ± 4,2	95,9 ± 4,4	96,8 ± 4,4	98,3 ± 4,1	100,8 ± 4,1 †	97,8 ± 4,1
	FC (bpm)	81,5 ± 3,1	74,8 ± 2,5 *	75,3 ± 2,8 *	74,3 ± 2,7 *	73,6 ± 2,7 *	73,4 ± 2,7 *	71,5 ± 2,8 *	73,8 ± 2,6 *

* = Menor em relação ao repouso; † = Maior em relação ao repouso.

As variações (delta = Δ) entre o repouso e a média do período de recuperação são apresentadas na Figura 1. Foram observadas diferenças significativas entre as sessões experimentais para as variáveis cardiovasculares analisadas. Assim, a PAS foi significativamente menor em comparação à sessão CON ($\Delta = 1,8 \pm 3,2$ mmHg) após as sessões de EA ($\Delta = -7,9 \pm 3,5$ mmHg; $P=0,02$), R+A ($\Delta = -9,5 \pm 3,5$ mmHg; $P=0,007$) e A+R ($\Delta = -8,1 \pm 3,1$ mmHg; $P=0,01$). De forma idêntica, após as sessões de EA ($\Delta = -2,9 \pm 2,1$ mmHg; $P=0,01$), R+A ($\Delta = -3,6 \pm 2,1$ mmHg; $P=0,005$) e A+R ($\Delta = -3,1 \pm 1,6$ mmHg; $P=0,009$) a PAM apresentou valores significativamente menores em relação à sessão CON ($\Delta = 2,2 \pm 1,7$ mmHg). A PAD foi significativamente menor em relação à sessão CON ($\Delta = 2,4 \pm 1,2$ mmHg) somente após a sessão de A+R ($\Delta = -0,74 \pm 1,3$ mmHg; $P=0,04$). Em contraste, a FC foi significativamente maior após a sessão de EA ($\Delta = 5,9 \pm 1,7$ bpm; $P<0,01$), ER ($\Delta = 3,9 \pm 1,9$ bpm; $P<0,01$), A+R ($\Delta = 11,1 \pm 2,6$ bpm; $P<0,01$) e R+A ($\Delta = 9,5 \pm 2,3$ bpm; $P<0,01$) em comparação à sessão CON ($\Delta = -7,6 \pm 1,4$ bpm). Mais ainda, houve diferença entre as sessões que envolveram exercício, sendo que a FC foi menor após a sessão de EA ($\Delta = 5,9 \pm 1,7$ bpm) em comparação à sessão A+R ($\Delta = 11,1 \pm 2,6$ bpm; $P=0,04$) e, além disso, após a sessão de ER ($\Delta = 3,9 \pm 1,9$ bpm) a FC foi menor em relação às sessões de A+R ($\Delta = 11,1 \pm 2,6$ bpm; $P=0,005$) e R+A ($\Delta = 9,5 \pm 2,3$ bpm; $P=0,02$).

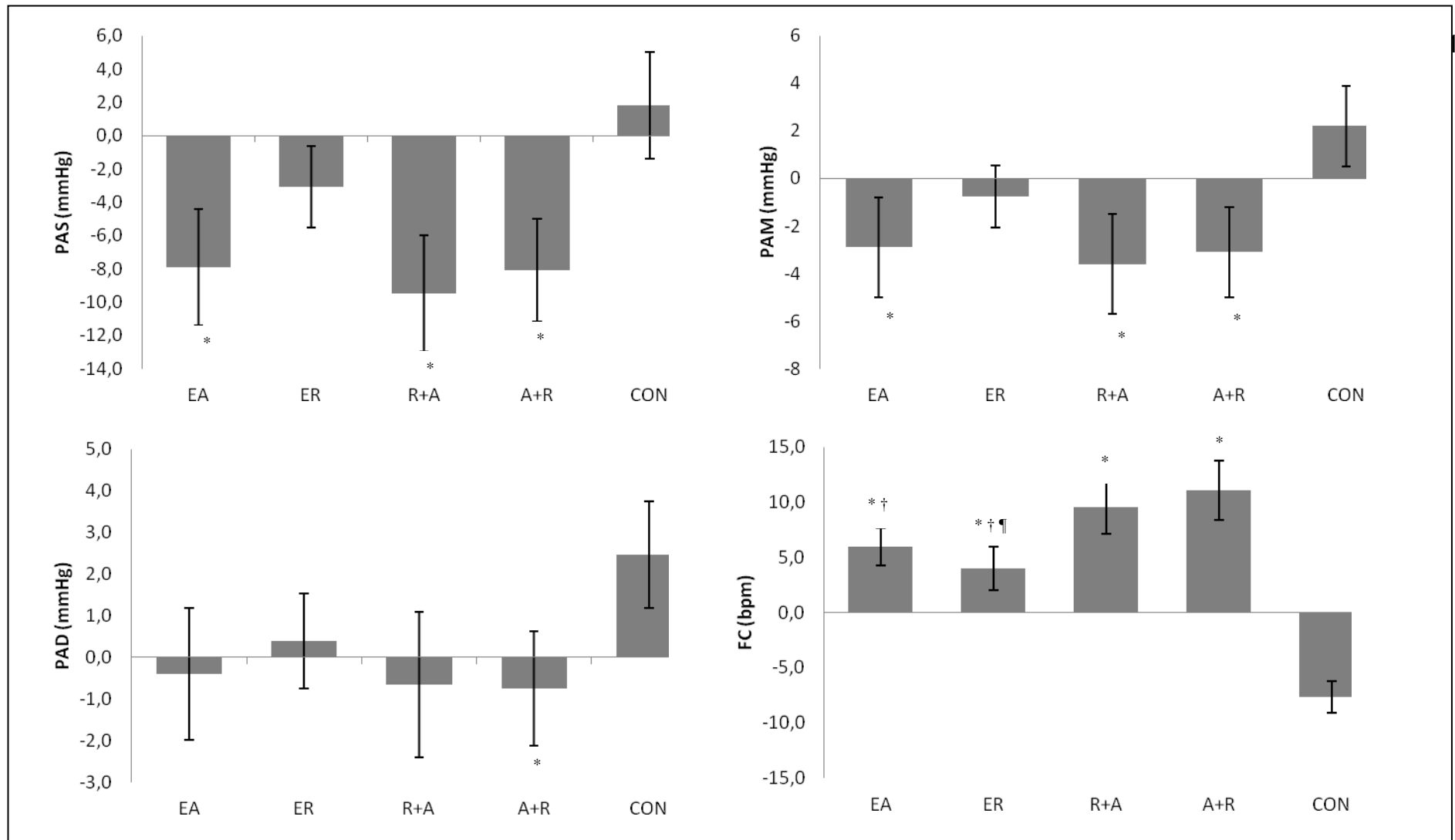


Figura 1 – Diferença entre o repouso e o período de recuperação (delta) para a pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e frequência cardíaca (FC) após as sessões de exercício aeróbio (EA), resistido (ER), resistido seguido do aeróbio (R+A), aeróbio seguido do resistido (A+R) e controle (CON). * $P \leq 0,05$ vs. CON; † $P \leq 0,05$ vs. A+R; ‡ $P \leq 0,05$ vs. R+A

A Tabela 3 expressa as medidas de repouso e da média do período de recuperação para os componentes da VFC (LF/HF e RMSSD) após as sessões experimentais. Não foram observadas diferenças significativas para os componentes da VFC entre as sessões experimentais. Somente verificaram-se alterações para o componente LF/HF, sendo que a média do período de acompanhamento foi maior após as sessões de EA ($P=0,03$) e R+A ($P=0,01$) em relação ao repouso. Em relação ao componente RMSSD, nenhuma alteração foi detectada.

Tabela 3 – Medidas de repouso e da média do período de recuperação para os componentes da VFC (LF/HF e RMSSD) após exercício aeróbio (EA), resistido (ER), resistido seguido do aeróbio (R+A), aeróbio seguido do resistido (A+R) e controle (CON).

	LF/HF (%)		RMSSD (ms)	
	Repouso	Média de 60 min	Repouso	Média de 60 min
EA	3,5 ± 0,8	5,4 ± 1,3 *	43,8 ± 22,1	21,7 ± 4,4
ER	4,4 ± 1,4	6,0 ± 1,0	23,5 ± 6,0	28,1 ± 8,4
A+R	3,2 ± 0,8	4,2 ± 0,9	24,7 ± 6,5	22,5 ± 7,2
R+A	2,4 ± 0,7	4,7 ± 1,1 *	29,3 ± 5,8	23,3 ± 5,4
CON	3,4 ± 1,0	2,8 ± 0,5	23,1 ± 5,5	36,9 ± 12,6

* $P \leq 0,05$ vs. repouso.

2.6 DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo foram que, basicamente, a PAS e PAM permaneceram reduzidas quando foram analisados os momentos isolados e a média do período de recuperação após as sessões de EA, R+A e A+R. Porém, nessas análises, não foram detectadas diferenças entre as sessões experimentais. Em contrapartida, quando as variações (deltas) entre o repouso e a média do período de recuperação foram analisadas, observou-se diferenças entre as sessões experimentais. Nesse caso, PAS e a PAM foram significativamente menores em relação à sessão CON após as sessões de EA, R+A e A+R. Da mesma forma, a PAD também foi significativamente menor em relação à sessão CON após a sessão de A+R. Mais ainda, a FC após as sessões envolvendo a combinação dos exercícios foi significativamente maior tanto em relação à sessão CON quanto após as sessões envolvendo um único modelo de exercício.

Nesse contexto, no presente estudo, não houve diferença no comportamento da PA pós-esforço entre os exercícios realizados isoladamente (aeróbio vs resistido) ou em combinação. Esses resultados corroboram informações na literatura. Por exemplo, alguns estudos se propuseram a comparar o efeito do EA e do ER, realizados de maneira isolada sobre a HPE, tanto em indivíduos normotensos^{79, 89} quanto em hipertensos³¹. Nesses estudos^{31, 79, 89}, apesar de ser observada queda na PA pós-esforço, não foram observadas diferenças entre as sessões. Independentemente dos resultados dessas investigações, a recomendação de prescrição exercício para a prevenção e/ou tratamento do aumento da PA indica a prática de ambos os modelos de exercício¹¹, fato que implica na necessidade de realização de investigações que abordem a combinação de ambas as modalidades de exercício em uma mesma sessão. No entanto, ainda são poucas as informações sobre o comportamento cardiovascular após a realização do ER e do EA em uma mesma sessão⁹⁰. Assim, poder-se-ia esperar que a execução seguida de ambos os modelos de exercício (devido ao aumento no volume de trabalho realizado) ocasionasse um efeito somatório na redução da PA pós-esforço. Tal hipótese se justifica pelos resultados encontrados em alguns estudos, os quais verificaram que tanto após o EA⁹¹ quanto após o ER⁹² o maior volume de trabalho promove maior HPE.

Apenas um estudo foi identificado comparando os dois exercícios na mesma sessão ⁹⁰. Os autores identificaram reduções na PAS e PAM e manutenção da PAD pós-exercício, mas não houve diferenças entre as sessões experimentais. Contudo, foram utilizados normotensos como amostra, o que pode ter impedido maiores alterações na PA pós-esforço. No presente estudo, também não foi identificada diferenças entre as sessões de exercício, o que sugere que o maior volume de trabalho em exercícios diferentes não repercutiu sobre maior HPE. O fato do aumento do volume de trabalho, ocasionado pela união de ambas as atividades, não ter proporcionado maior HPE em comparação às sessões de exercício isolado poderia ser explicado por um limite fisiológico à redução da PA. Ou seja, embora a HPE tenha relação com o tempo de duração do esforço ^{91, 92}, parece que esse comportamento não se mantém em esforços muito longos.

Em contraste à redução da PA, a FC permaneceu elevada em relação à sessão CON após todas as sessões envolvendo exercício, fato que não foi evidenciado pelo comportamento dos componentes da VFC, já que foram observadas pequenas alterações somente na razão LF/HF. Por outro lado, alguns estudos ^{16, 93} observaram aumento da atividade simpática após a realização do exercício, a qual foi identificada por aumentos no componente LF e reduções no HF, bem como aumento da razão LF/HF. O aumento da FC pode ser explicado por um aumento na atividade do controle barorreflexo que, na tentativa de manter a PA nos níveis considerados “normais”, promove elevação da FC. Outro resultado que vai ao encontro dos achados de Ruiz et al. ⁹⁰ é que as sessões de exercício combinado proporcionaram elevações significativamente maiores na FC em comparação às sessões de exercícios isolados. Dessa forma, parece que a estratégia de unir as duas modalidades de exercício em uma mesma sessão, além de não promover um efeito somatório na redução da PA pós-esforço, causa maior estresse cardíaco ocasionado por uma maior atividade elétrica no coração.

Independentemente dos resultados apresentados, algumas limitações do presente estudo merecem ser consideradas, como diferentes estados de treinamento da amostra, período relativamente curto de acompanhamento da PA após as sessões experimentais, presença de comorbidades entre os participantes e uso de diferentes medicamentos, bem como os diferentes horários de ingestão dos mesmos.

2.7 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Os resultados do presente estudo sugerem não haver efeito somatório na queda da PA pós-exercício quando há a união do EA e do ER em uma mesma sessão de exercício. No entanto, mesmo não havendo diferenças entre as sessões experimentais, talvez a prescrição do EA realizado isoladamente numa intensidade entre 50-60% da FC_{res} e durante 40 min, seja a estratégia mais interessante para a prescrição voltada para que ocorra a HPE. Dessa forma, o exercício aeróbio, além de promover reduções dos níveis pressóricos de maneira similar ao exercício combinado, proporciona uma menor atividade cardíaca pós-esforço em relação às sessões envolvendo a combinação de exercícios.

3 CONCLUSÃO GERAL

Por meio das análises dos resultados obtidos nos três estudos da presente dissertação, aparentemente, o exercício aeróbio proporciona reduções de maior magnitude e duração na PA em comparação ao exercício resistido. Por outro lado, são necessários mais estudos aplicando o exercício resistido em indivíduos hipertensos. Ademais, o exato mecanismo envolvido na HPE permanece obscuro.

Nesse contexto, parece não haver diferenças nas respostas cardiovasculares após a realização do exercício resistido em diferentes intensidades e mesmo volume de trabalho. Assim, é possível que a realização do exercício resistido em intensidades leves, próximo de 40% de 1RM, seja mais interessante, já que promove reduções da PA semelhantes às observadas nas sessões mais intensas e, além disso, pode favorecer uma maior aderência em programas de prescrição de exercícios.

Por fim, a estratégia de unir os exercícios aeróbio e resistido para promover efeito somatório na queda da PA pós-exercício não parece ser interessante. Talvez a prescrição do exercício aeróbio realizado isoladamente seja uma boa estratégia no caso da prescrição do exercício voltada para indivíduos hipertensos. Dessa forma, o exercício aeróbio, além de promover reduções dos níveis pressóricos de maneira similar ao exercício combinado, proporciona uma menor atividade cardíaca pós-esforço em relação às sessões envolvendo a combinação de exercícios.

REFERÊNCIAS

1. Cooper RS, Wolf-Maier K, Luke A, et al. An international comparative study of blood pressure in populations of European vs. African descent. *BMC Med.* 2005;3:2.
2. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *Jama.* 2003;289(19):2560-72.
3. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. São Paulo: Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2006.
4. Chobanian AV, Hill M. National Heart, Lung, and Blood Institute Workshop on Sodium and Blood Pressure : a critical review of current scientific evidence. *Hypertension.* 2000;35(4):858-63.
5. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med.* 2001;344(1):3-10.
6. Rheaume C, Arsenault BJ, Belanger S, et al. Low cardiorespiratory fitness levels and elevated blood pressure: what is the contribution of visceral adiposity? *Hypertension.* 2009;54(1):91-97.
7. Unger T, Parati G. Acute stress and long-lasting blood pressure elevation: a possible cause of established hypertension? *J Hypertens.* 2005;23(2):261-63.
8. Fuchs FD, Chambless LE, Whelton PK, et al. Alcohol consumption and the incidence of hypertension: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Hypertension.* 2001;37(5):1242-50.
9. Dochi M, Sakata K, Oishi M, et al. Smoking as an independent risk factor for hypertension: a 14-year longitudinal study in male Japanese workers. *Tohoku J Exp Med.* 2009;217(1):37-43.
10. Barengo NC, Hu G, Kastarinen M, et al. Low physical activity as a predictor for antihypertensive drug treatment in 25-64-year-old populations in eastern and south-western Finland. *J Hypertens.* 2005;23(2):293-99.

11. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):533-53.
12. Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens.* 2005;23(2):251-59.
13. Kenney MJ, Seals DR. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertension.* 1993;22(5):653-64.
14. Whelton SP, Chin A, Xin X, et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med.* 2002;136(7):493-03.
15. Forjaz CL, Tinucci T, Ortega KC, et al. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood Press Monit.* 2000;5(5-6):255-62.
16. Rezk CC, Marrache RC, Tinucci T, et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* 2006;98(1):105-12.
17. Melo CM, Alencar Filho AC, Tinucci T, et al. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. *Blood Press Monit.* 2006;11(4):183-89.
18. Pescatello LS, Miller B, Danias PG, et al. Dynamic exercise normalizes resting blood pressure in mildly hypertensive premenopausal women. *Am Heart J.* 1999;138(5 Pt 1):916-21.
19. Pescatello LS, Fargo AE, Leach CN, Jr., et al. Short-term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation.* 1991;83(5):1557-61.
20. Syme AN, Blanchard BE, Guidry MA, 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.

21. Blanchard BE, Tsongalis GJ, Guidry MA, 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.
22. Moraes MR, Bacurau RF, Ramalho JD, et al. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biol Chem.* 2007;388(5):533-40.
23. Mediano MFF, Vitor P, Simão R, Pontes FL, Polito MD. Subacute behavior of the blood pressure after power training in controlled hypertensive individuals. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(6):337-40.
24. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res.* 2001;15(2):210-16.
25. Guidry MA, Blanchard BE, Thompson PD, 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 e1325-12.
26. Ciolac EG, Guimaraes GV, D'Avila V, et al. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *Int J Cardiol.* 2009;133(3):381-87.
27. Ciolac EG, Guimaraes GV, D'Avila VM, et al. Acute aerobic exercise reduces 24-h ambulatory blood pressure levels in long-term-treated hypertensive patients. *Clinics (Sao Paulo).* 2008;63(6):753-58.
28. Rueckert PA, Slane PR, Lillis DL, et al. Hemodynamic patterns and duration of post-dynamic exercise hypotension in hypertensive humans. *Med Sci Sports Exerc.* 1996;28(1):24-32.
29. Pontes FL, Jr., Bacurau RF, Moraes MR, et al. Kallikrein kinin system activation in post-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. *Int Immunopharmacol.* 2008;8(2):261-66.
30. Hardy DO, Tucker LA. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *Am J Health Promot.* 1998;13(2):69-72.

31. Mota MR, Pardon E, Lima LC, et al. Effects of treadmill running and resistance exercises on lowering blood pressure during the daily work of hypertensive subjects. *J Strength Cond Res.* 2009;23(8):2331-38.
32. Simao R, Fleck SJ, Polito M, et al. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *J Strength Cond Res.* 2005;19(4):853-58.
33. Brown SP, Clemons JM, He Q, et al. Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. *J Sports Sci.* 1994;12(5):463-68.
34. O'Connor PJ, Bryant CX, Veltri JP, et al. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(4):516-21.
35. Vanderlei LC, Pastre CM, Hoshi RA, et al. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(2):205-17.
36. Fitzgerald W. Labile hypertension and jogging: new diagnostic tool or spurious discovery? *Br Med J (Clin Res Ed).* 1981;282(6263):542-44.
37. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens.* 2002;16(4):225-36.
38. Quinn TJ. Twenty-four hour, ambulatory blood pressure responses following acute exercise: impact of exercise intensity. *J Hum Hypertens.* 2000;14(9):547-53.
39. Moyna NM, Thompson PD. The effect of physical activity on endothelial function in man. *Acta Physiol Scand.* 2004;180(2):113-23.
40. Roltsch MH, Mendez T, Wilund KR, et al. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(6):881-86.
41. Pesquero JB, Bader M. Genetically altered animal models in the kallikrein-kinin system. *Biol Chem.* 2006;387(2):119-26.

42. Pescatello LS, Guidry MA, Blanchard BE, et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. *J Hypertens*. 2004;22(10):1881-88.
43. Pescatello LS, Turner D, Rodriguez N, 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.
44. Rondon MUPBA, M.J.N.N.; Braga, A.M.F.W.; Teixeira, O.T.U.N.; Barreto, A.C.P.; Krieger, E.M.; Negrão, C.E. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *JACC*. 2002;39(4):676-82.
45. Cleroux J, Kouame N, Nadeau A, et al. Aftereffects of exercise on regional and systemic hemodynamics in hypertension. *Hypertension*. 1992;19(2):183-91.
46. Brownley KA, West SG, Hinderliter AL, et al. Acute aerobic exercise reduces ambulatory blood pressure in borderline hypertensive men and women. *Am J Hypertens*. 1996;9(3):200-06.
47. MacDonald JR, Rosenfeld JM, Tarnopolsky MA, et al. Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. *J Hum Hypertens*. 2002;16(1):33-39.
48. MacDonald JR, Hogben CD, Tarnopolsky MA, et al. 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.
49. Wallace JP, Bogle PG, King BA, et al. A comparison of 24-h average blood pressures and blood pressure load following exercise. *Am J Hypertens*. 1997;10(7 Pt 1):728-34.
50. Wallace JP, Bogle PG, King BA, et al. The magnitude and duration of ambulatory blood pressure reduction following acute exercise. *J Hum Hypertens*. 1999;13(6):361-66.
51. Taylor-Tolbert NS, Dengel DR, Brown MD, et al. Ambulatory blood pressure after acute exercise in older men with essential hypertension. *Am J Hypertens*. 2000;13(1 Pt 1):44-51.

52. 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.
53. Hagberg JM, Montain SJ, Martin WH, 3rd. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. *J Appl Physiol*. 1987;63(1):270-76.
54. Cunha GAR, A.C.S.; Moreno, J.R.; Braga, P.L.; Campbell, C.S.G.; Simões, H.G.; Denadai, M.L.D.R. Post-exercise hypotension in hypertensive individuals submitted to aerobic exercises of alternated intensities and constant intensity-exercise. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6):313-17.
55. 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.
56. Wilcox RG, Bennett T, Brown AM, et al. Is exercise good for high blood pressure? *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1982;285(6344):767-69.
57. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev*. 2001;29(2):65-70.
58. Mach C, Foster C, Brice G, et al. Effect of exercise duration on postexercise hypotension. *J Cardiopulm Rehabil*. 2005;25(6):366-69.
59. MacDonald JR, MacDougall JD, Hogben CD. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. *J Hum Hypertens*. 2000;14(2):125-29.
60. Brandes RP, Fleming I, Busse R. Endothelial aging. *Cardiovasc Res*. 2005;66(2):286-94.
61. 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):960-68.
62. Boushel R, Langberg H, Gemmer C, et al. Combined inhibition of nitric oxide and prostaglandins reduces human skeletal muscle blood flow during exercise. *J Physiol*. 2002;543(Pt 2):691-98.

63. Duffy SJ, New G, Tran BT, et al. Relative contribution of vasodilator prostanoids and NO to metabolic vasodilation in the human forearm. *Am J Physiol.* 1999;276(2 Pt 2):663-670.
64. Mortensen SP, Nyberg M, Thaning P, et al. Adenosine contributes to blood flow regulation in the exercising human leg by increasing prostaglandin and nitric oxide formation. *Hypertension.* 2009;53(6):993-99.
65. Halliwill JR, Minson CT, Joyner MJ. Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. *J Appl Physiol.* 2000;89(5):1830-36.
66. Lockwood JM, Pricher MP, Wilkins BW, et al. Postexercise hypotension is not explained by a prostaglandin-dependent peripheral vasodilation. *J Appl Physiol.* 2005;98(2):447-53.
67. Floras JS, Sinkey CA, Aylward PE, et al. Postexercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. *Hypertension.* 1989;14(1):28-35.
68. Halliwill JR, Taylor JA, Eckberg DL. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. *J Physiol.* 1996;495 (Pt 1):279-88.
69. Kulics JM, Collins HL, DiCarlo SE. Postexercise hypotension is mediated by reductions in sympathetic nerve activity. *Am J Physiol.* 1999;276(1 Pt 2):27-32.
70. Franklin PJ, Green DJ, Cable NT. The influence of thermoregulatory mechanisms on post-exercise hypotension in humans. *J Physiol.* 1993;470:231-41.
71. Pricher MP, Holowatz LA, Williams JT, et al. Regional hemodynamics during postexercise hypotension. I. Splanchnic and renal circulations. *J Appl Physiol.* 2004;97(6):2065-70.
72. Wilkins BW, Minson CT, Halliwill JR. Regional hemodynamics during postexercise hypotension. II. Cutaneous circulation. *J Appl Physiol.* 2004;97(6):2071-76.
73. Williamson JW, McColl R, Mathews D. Changes in regional cerebral blood flow distribution during postexercise hypotension in humans. *J Appl Physiol.* 2004;96(2):719-24.

74. Cleroux J, Kouame N, Nadeau A, et al. Baroreflex regulation of forearm vascular resistance after exercise in hypertensive and normotensive humans. *Am J Physiol.* 1992;263(5 Pt 2):1523-31.
75. Halliwill JR, Taylor JA, Hartwig TD, et al. Augmented baroreflex heart rate gain after moderate-intensity, dynamic exercise. *Am J Physiol.* 1996;270(2 Pt 2):420-26.
76. Krieger EM, Brum PC, Negrao CE. Role of arterial baroreceptor function on cardiovascular adjustments to acute and chronic dynamic exercise. *Biol Res.* 1998;31(3):273-79.
77. Muxfeldt ES, Bloch KV, Nogueira AR, et al. Twenty-four hour ambulatory blood pressure monitoring pattern of resistant hypertension. *Blood Press Monit.* 2003;8(5):181-85.
78. Niemela TH, Kiviniemi AM, Hautala AJ, et al. Recovery pattern of baroreflex sensitivity after exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(5):864-70.
79. Bermudes AM, Vassallo DV, Vasquez EC, et al. 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.
80. Focht BC, Koltyn KF. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(3):456-63.
81. MacDougall JD, Tuxen D, Sale DG, et al. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol.* 1985;58(3):785-90.
82. Farinatti PTV NF, Polito MD. Influence of recovery posture on blood pressure and heart rate after resistance exercises in normotensive subjects. *J Strength Cond Res.* 2009;23(9):2487-92.
83. Di Francescomarino S, Sciartilli A, Di Valerio V, et al. The effect of physical exercise on endothelial function. *Sports Med.* 2009;39(10):797-12.
84. Anuniação PG, Polito MD. Post-exercise hypotension in hypertensive subjects: a review. *Arq Bras Cardiol.* In Press.

85. Dartagnan PG JE. *Manual prático para avaliação em Educação Física*. 1º ed. São Paulo; 2006.
86. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(1):153-56.
87. Borg G. *Perceived exertion and pain scales*.; 1998.
88. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Hypertension*. 2005;45(1):142-61.
89. MacDonald JR, MacDougall JD, Interisano SA, et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1999;79(2):148-54.
90. Ruiz RJ SR, Saccomani MG, Casonatto J, Alexander J, Rhea M, Polito MD. Isolated and combined effects of aerobic and strength exercise on post-exercise blood pressure and cardiac vagal reactivation in normotensive men. *J Strength Cond Res*. 2010; In press.
91. Forjaz CL, Santaella DF, Rezende LO, et al. [Effect of exercise duration on the magnitude and duration of post-exercise hypotension]. *Arq Bras Cardiol*. 1998;70(2):99-104.
92. Polito MD, Farinatti PT. The effects of muscle mass and number of sets during resistance exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res*. 2009;23(8):2351-57.
93. Casonatto J. *Impacto do exercício aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício*. Londrina: Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Londrina; 2010.

ANEXOS

ANEXO A – DADOS BRUTOS DO ESTUDO 2

Pressão arterial e variabilidade da frequência cardíaca após exercício resistido com diferentes intensidades e mesmo volume

Tabela 1. – Pressão arterial sistólica na intensidade de 40% de 1 RM

	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	137	148	140	142	135	127	128	123	119
Sujeito 2	116	119	115	114	117	115	110	114	113
Sujeito 3	114	112	112	106	116	110	110	107	109
Sujeito 4	131	96	99	101	116	124	116	119	120
Sujeito 5	112	116	106	105	112	112	107	104	108
Sujeito 6	130	107	94	88	88	94	107	107	106
Sujeito 7	129	135	135	126	135	133	124	119	115
Sujeito 8	113	115	113	111	107	108	104	108	115
Sujeito 9	128	134	122	120	125	116	124	129	118
Sujeito 10	122	114	108	116	116	117	116	118	115

Tabela 2 – Pressão arterial sistólica na intensidade de 60% de 1 RM

	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	135	134	128	137	127	125	117	129	128
Sujeito 2									
Sujeito 3	107	103	101	107	105	104	108	108	113
Sujeito 4	121	124	115	120	112	115	111	110	116
Sujeito 5	109	106	113	113	111	103	109	110	107
Sujeito 6	129	103	102	99	106	113	114	126	116
Sujeito 7	129	132	142	143	126	125	135	147	113
Sujeito 8	126	109	103	108	96	100	115	119	119
Sujeito 9	128	125	137	119	132	126	130	133	133
Sujeito 10	124	117	121	114	126	108	112	121	119

Tabela 3 – Pressão arterial sistólica na intensidade de 80% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	135	133	135	131	130	136	138	131	139
Sujeito 2	120	124	116	118	118	116	117	115	119
Sujeito 3	112	108	109	110	103	106	105	109	107
Sujeito 4	128	129	118	122	111	117	117	115	109
Sujeito 5	117	120	120	119	113	110	114	110	115
Sujeito 6	131	112	116	115	116	110	111	107	110
Sujeito 7	129	133	121	129	127	126	120	126	126
Sujeito 8	115	108	107	106	99	102	112	105	114
Sujeito 9	125	129	126	131	119	126	120	121	127
Sujeito 10	127	122	125	117	121	125	125	127	120

Tabela 4.– Pressão arterial diastólica na intensidade de 40% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	67	59	55	53	59	59	55	65	70
Sujeito 2	59	47	39	41	48	53	54	51	58
Sujeito 3	71	54	56	55	56	59	58	65	64
Sujeito 4	71	53	49	45	56	67	64	65	71
Sujeito 5	68	55	55	51	55	57	55	64	67
Sujeito 6	52	54	51	52	46	39	43	48	48
Sujeito 7	74	54	52	56	51	50	52	52	57
Sujeito 8	68	52	47	40	45	53	54	61	57
Sujeito 9	76	63	62	62	61	63	61	60	67
Sujeito 10	76	70	71	66	65	68	66	72	74

Tabela 5 – Pressão arterial diastólica na intensidade de 60% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	73	63	60	63	60	61	67	69	76
Sujeito 2									
Sujeito 3	66	48	48	50	49	55	59	62	61
Sujeito 4	60	58	57	57	58	63	62	64	62
Sujeito 5	63	45	47	54	52	51	48	53	59
Sujeito 6	63	48	42	42	40	42	47	54	47
Sujeito 7	72	59	58	60	52	63	56	59	51
Sujeito 8	71	53	50	47	47	54	53	58	61
Sujeito 9	72	65	66	63	62	61	66	63	65
Sujeito 10	72	59	60	57	59	56	60	65	66

Tabela 6.– Pressão arterial diastólica na intensidade de 80% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	71	63	60	61	61	64	69	75	71
Sujeito 2	65	54	50	55	58	69	62	68	61
Sujeito 3	75	56	54	55	54	58	57	61	64
Sujeito 4	67	57	57	59	52	58	65	60	63
Sujeito 5	63	56	56	51	56	53	52	51	53
Sujeito 6	56	51	46	46	51	43	51	46	54
Sujeito 7	66	51	55	49	54	54	51	53	56
Sujeito 8	74	49	50	50	49	58	55	59	61
Sujeito 9	74	67	63	60	66	64	63	67	73
Sujeito 10	85	69	70	72	73	70	78	77	78

Tabela 7. – Pressão arterial média na intensidade de 40% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	90	89	83	83	84	82	79	84	86
Sujeito 2	78	71	64	65	71	74	73	72	76
Sujeito 3	85	73	75	72	76	76	75	79	79
Sujeito 4	91	67	66	64	76	86	81	83	87
Sujeito 5	83	75	72	69	74	75	72	77	81
Sujeito 6	78	72	65	64	60	57	64	68	67
Sujeito 7	92	81	80	79	79	78	76	74	76
Sujeito 8	83	73	69	64	66	71	71	77	76
Sujeito 9	93	87	82	81	82	81	82	83	84
Sujeito 10	91	85	83	83	82	84	83	87	88

Tabela 8. – Pressão arterial média na intensidade de 60% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	94	87	83	88	82	82	84	89	93
Sujeito 2									
Sujeito 3	80	66	66	69	68	71	75	77	78
Sujeito 4	80	80	76	78	76	80	78	79	80
Sujeito 5	78	65	69	74	72	68	68	72	75
Sujeito 6	85	66	62	61	62	66	69	78	70
Sujeito 7	91	83	86	88	77	84	82	88	72
Sujeito 8	89	72	68	67	63	69	74	78	80
Sujeito 9	91	85	90	82	85	83	87	86	88
Sujeito 10	89	78	80	76	81	73	77	84	84

Tabela 9. – Pressão arterial média na intensidade de 80% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	92	86	85	84	84	88	92	94	94
Sujeito 2	83	77	72	76	78	85	80	84	80
Sujeito 3	87	73	72	73	70	74	73	77	78
Sujeito 4	87	81	77	80	72	78	82	78	78
Sujeito 5	81	77	77	74	75	72	73	71	74
Sujeito 6	81	71	69	69	73	65	71	66	73
Sujeito 7	87	78	77	76	78	78	74	77	79
Sujeito 8	88	69	69	69	66	73	74	74	79
Sujeito 9	91	88	84	84	84	85	82	85	91
Sujeito 10	99	87	88	87	89	88	94	94	92

Tabela 10. – Frequência cardíaca na intensidade de 40% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	63	97	94	94	90	86	87	77	78
Sujeito 2	43	50	49	50	50	46	45	47	48
Sujeito 3	76	82	81	84	83	78	77	78	75
Sujeito 4	69	105	95	85	80	82	79	76	84
Sujeito 5	83	88	86	84	82	79	77	78	73
Sujeito 6	55	105	99	99	92	93	91	90	87
Sujeito 7	65	83	83	86	78	79	79	77	78
Sujeito 8	76	96	92	91	87	83	81	76	78
Sujeito 9	84	112	116	105	102	100	88	84	85
Sujeito 10	68	90	84	78	79	83	85	86	79

Tabela 11. – Frequência cardíaca na intensidade de 60% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	69	99	96	99	88	85	83	87	90
Sujeito 2									
Sujeito 3	67	84	81	82	82	81	75	78	78
Sujeito 4	89	84	79	80	76	77	75	75	63
Sujeito 5	72	92	86	89	87	80	79	71	77
Sujeito 6	69	103	98	92	98	77	83	83	76
Sujeito 7	61	74	85	81	72	73	75	69	66
Sujeito 8	74	102	101	99	95	95	89	93	91
Sujeito 9	79	113	112	107	105	102	113	98	95
Sujeito 10	78	94	87	86	85	79	75	76	76

Tabela 12.– Frequência cardíaca na intensidade de 80% de 1 RM

Nomes	Pré	PÓS-5	PÓS-10	PÓS-15	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	80	110	108	101	103	99	99	100	97
Sujeito 2	49	55	57	55	59	56	50	47	49
Sujeito 3	76	93	83	83	81	85	80	74	73
Sujeito 4	62	99	92	90	90	82	85	85	82
Sujeito 5	78	107	101	94	96	89	88	86	85
Sujeito 6	54	110	105	104	94	89	87	73	84
Sujeito 7	63	77	77	85	72	70	67	65	70
Sujeito 8	78	109	108	106	98	88	90	86	85
Sujeito 9	77	106	101	100	93	93	91	83	100
Sujeito 10	71	87	83	91	92	89	86	90	87

Tabela 13. – Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) na intensidade de 40% de 1 RM

Nomes	Pré		Pós-exercício					
	300	600	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	3,5	1,7	10,0	10,0	5,7	2,9	2,0	4,4
Sujeito 2	2,3	3,6	15,3	5,8	17,9	10,8	7,5	5,4
Sujeito 3	1,6	1,5	4,5	5,1	6,1	3,8	5,4	3,6
Sujeito 4	2,6	2,0	3,8	4,6	6,6	3,2	3,2	10,1
Sujeito 5	0,6	1,6	4,6	8,0	5,0	5,8	8,9	3,8
Sujeito 6	0,3	0,8	1,0	1,5	1,3	1,3	1,4	1,6
Sujeito 7	7,2	6,1	4,3	1,3	1,7	1,5	1,7	4,3
Sujeito 8	3,4	3,3	16,1	11,5	24,4	12,0	12,8	16,6
Sujeito 9	0,7	1,6	1,3	2,9	2,2	1,0	1,1	0,6
Sujeito 10	1,6	1,5	9,4	4,6	6,1	4,3	10,2	3,9

Tabela 14. – Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) na intensidade de 60% de 1 RM

Nomes	Pré		Pós-exercício					
	300	600	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	3,0	2,2	8,6	12,4	5,1	4,2	2,9	2,3
Sujeito 2	6,6	5,2	7,4	17,8	14,7	14,8	24,9	14,2
Sujeito 3	1,6	2,9	4,5	3,4	3,2	4,2	3,5	3,5
Sujeito 4	2,3	2,1	4,0	2,8	1,4	6,8	3,5	5,6
Sujeito 5	2,6	1,7	4,4	9,2	9,6	7,7	7,5	4,1
Sujeito 6								
Sujeito 7	1,3	1,1	3,6	3,0	5,2	3,5	3,0	4,7
Sujeito 8	5,5	4,7	16,1	18,9	14,2	12,6	12,9	8,1
Sujeito 9	1,6	1,0	2,4	1,6	1,5	2,7	3,9	2,7
Sujeito 10	4,5	3,2	6,1	5,9	2,6	8,6	8,9	3,3

Tabela 15.– Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) na intensidade de 80% de 1 RM

Nomes	Pré		Pós-exercício					
	300	600	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	5,2	6,4	18,5	5,9	14,7	13,8	7,6	9,6
Sujeito 2	8,8	6,6	19,0	24,0	8,4	18,0	14,2	12,4
Sujeito 3	1,7	1,7	13,0	5,3	6,7	3,8	3,3	3,4
Sujeito 4	1,1	1,2	5,3	5,1	5,7	4,6	8,6	5,3
Sujeito 5	4,7	4,6	18,0	7,7	13,3	9,2	8,8	11,1
Sujeito 6	2,2	0,7	3,1	3,2	5,7	1,4	2,6	5,9
Sujeito 7	2,7	1,4	3,3	2,2	3,2	3,3	4,0	3,8
Sujeito 8	2,5	2,9	9,8	2,4	6,5	6,1	4,6	4,3
Sujeito 9	1,3	2,6	3,3	3,8	2,6	2,3	4,1	2,0
Sujeito 10	9,1	1,6	4,1	3,5	4,4	5,2	4,9	6,3

Tabela 16.– Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) na intensidade de 40% de 1 RM

Nomes	Pré		Pós-exercício					
	300	600	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	33,8	31,5	14,1	16,9	19,4	27,0	34,9	34,4
Sujeito 2	27,9	25,3	6,5	8,7	11,0	12,0	13,7	16,0
Sujeito 3	99,0	88,9	3,6	5,5	6,5	18,9	9,0	10,1
Sujeito 4	19,9	23,6	8,3	8,4	8,4	12,0	13,8	13,7
Sujeito 5	67,3	52,7	6,3	13,4	17,3	18,8	25,2	19,3
Sujeito 6	117,1	120,3	86,7	87,4	95,6	95,6	113,8	109,3
Sujeito 7	63,3	59,0	22,5	28,9	27,1	32,3	29,2	36,7
Sujeito 8	42,3	41,6	20,9	20,9	20,7	24,6	29,2	24,9
Sujeito 9	37,1	38,3	82,2	26,5	23,3	32,0	47,8	38,4
Sujeito 10	37,2	48,8	12,7	20,3	18,1	18,4	24,5	21,6

Tabela 17.– Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) na intensidade de 60% de 1 RM

Nomes	Pré		Pós-exercício					
	300	600	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	33,2	40,4	14,7	22,6	31,0	33,0	37,8	42,2
Sujeito 2	34,8	35,1	5,9	6,6	9,1	10,6	13,2	13,8
Sujeito 3	52,4	46,4	4,6	14,3	24,4	22,9	27,8	26,2
Sujeito 4	30,3	31,0	8,3	6,6	7,8	9,2	12,4	14,0
Sujeito 5	37,6	32,2	5,0	12,7	17,0	13,4	15,5	10,5
Sujeito 6								
Sujeito 7	57,2	43,9	22,0	22,9	27,0	31,8	39,7	32,8
Sujeito 8	50,7	41,8	22,9	26,3	25,2	25,5	30,3	29,0
Sujeito 9	44,3	51,8	23,8	34,3	34,4	40,3	42,8	49,9
Sujeito 10	23,2	28,9	20,6	23,8	28,6	31,6	37,2	37,7

Tabela 18.– Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) na intensidade de 80% de 1 RM

Nomes	Pré		Pós-exercício					
	300	600	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	32,3	34,7	5,7	12,7	11,9	16,5	17,9	19,6
Sujeito 2	38,2	25,8	3,6	4,9	8,2	10,5	13,7	14,3
Sujeito 3	82,5	89,1	2,8	6,9	21,1	17,9	24,1	19,2
Sujeito 4	33,2	33,4	8,2	9,1	13,1	12,7	14,7	13,9
Sujeito 5	39,8	21,8	3,2	4,2	4,4	8,3	7,6	11,9
Sujeito 6	99,1	104,2	66,0	61,7	74,6	74,4	84,2	102,0
Sujeito 7	53,9	49,0	20,9	24,7	30,9	37,0	35,1	37,5
Sujeito 8	63,6	66,7	39,5	58,1	38,6	41,3	44,5	42,7
Sujeito 9	59,5	55,1	8,3	12,9	18,2	25,3	27,0	27,6
Sujeito 10	25,9	36,6	13,3	18,1	27,7	31,0	24,4	35,8

ANEXO B – DADOS BRUTOS DO ESTUDO 3

Efeito isolado e combinado dos exercícios com pesos e aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos

Tabela 1 – Pressão arterial sistólica após a sessão de exercício aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	127	133	129	126	127	129	122
Sujeito 2	158	120	116	109	125	120	110
Sujeito 3	149	136	141	137	131	134	150
Sujeito 4	137	128	125	133	124	122	140
Sujeito 5	159	158	155	166	168	163	156
Sujeito 6	125	107	97	99	105	104	105
Sujeito 7	121	113	120	117	119	124	117
Sujeito 8	129	137	129	125	122	118	123
Sujeito 9	114	129	124	125	131	126	116
Sujeito 10	151	136	138	135	144	144	140
Sujeito 11	155	166	163	147	153	152	141
Sujeito 12	133	123	117	119	121	123	124
Sujeito 13	121	129	119	113	111	117	117

Tabela 2– Pressão arterial sistólica após a sessão de exercício resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	131	110	116	113	117	110	119
Sujeito 2	169	154	143	140	140	142	174
Sujeito 3	143	134	139	135	130	139	143
Sujeito 4	135	142	140	134	141	140	141
Sujeito 5	168	153	142	152	154	160	171
Sujeito 6	100	105	106	122	107	106	104
Sujeito 7	131	133	125	132	136	138	131
Sujeito 8	133	138	138	132	136	134	130
Sujeito 9	142	149	139	140	131	132	140
Sujeito 10	134	144	133	134	141	132	114
Sujeito 11	162	168	144	159	172	158	171
Sujeito 12	123	121	123	112	123	119	121
Sujeito 13	103	125	119	114	101	95	109

Tabela 3 – Pressão arterial sistólica após a sessão de exercício resistido seguido do aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	152	144	120	132	130	132	129
Sujeito 2	151	126	120	122	121	123	111
Sujeito 3	149	130	135	137	134	142	147
Sujeito 4	139	147	141	144	146	162	158
Sujeito 5	143	134	117	119	129	114	132
Sujeito 6	115	106	103	105	108	96	100
Sujeito 7	139	121	120	117	119	123	127
Sujeito 8	118	135	135	125	132	132	125
Sujeito 9	135	120	123	131	125	125	122
Sujeito 10	151	133	139	135	126	137	144
Sujeito 11	136	143	143	146	140	145	146
Sujeito 12	131	120	114	130	113	118	122
Sujeito 13	120	116	112	123	116	110	104

Tabela 4 – Pressão arterial sistólica após a sessão de exercício aeróbio seguido do resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	147	137	128	132	131	127	133
Sujeito 2	121	134	117	125	127	137	121
Sujeito 3	145	148	141	142	140	135	136
Sujeito 4	139	150	143	125	144	144	135
Sujeito 5	166	140	124	124	132	140	152
Sujeito 6	118	107	99	106	113	111	109
Sujeito 7	134	107	99	112	114	113	117
Sujeito 8	129	138	136	135	144	136	137
Sujeito 9	140	125	128	128	130	129	136
Sujeito 10	139	138	151	139	142	134	145
Sujeito 11	167	159	158	152	153	155	149
Sujeito 12	121	113	116	113	114	106	111
Sujeito 13	129	136	123	118	126	123	112

Tabela 5 – Pressão arterial sistólica após a sessão controle.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	152	151	146	137	152	148	148
Sujeito 2	157	133	129	130	131	136	138
Sujeito 3	145	152	155	161	156	156	154
Sujeito 4	131	134	134	137	141	144	141
Sujeito 5	132	146	145	131	134	127	162
Sujeito 6	112	104	108	99	109	105	102
Sujeito 7	107	121	117	118	126	136	125
Sujeito 8	130	130	125	119	128	134	137
Sujeito 9	133	126	132	124	114	120	120
Sujeito 10	141	150	143	156	148	134	152
Sujeito 11	155	159	168	185	179	176	175
Sujeito 12	117	122	123	114	115	128	127
Sujeito 13	126	130	121	120	121	126	135

Tabela 6 – Pressão arterial diastólica após a sessão de exercício aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	67	66	66	66	69	62	67
Sujeito 2	77	67	62	58	63	66	53
Sujeito 3	92	92	89	88	88	86	86
Sujeito 4	77	79	81	77	72	75	77
Sujeito 5	91	96	91	96	97	91	91
Sujeito 6	64	60	58	58	61	59	61
Sujeito 7	58	59	61	59	63	63	64
Sujeito 8	71	75	74	77	74	75	76
Sujeito 9	87	84	80	87	88	82	88
Sujeito 10	70	79	73	74	74	75	77
Sujeito 11	105	113	109	112	114	112	109
Sujeito 12	74	77	75	75	74	74	76
Sujeito 13	77	79	71	77	74	75	77

Tabela 7 – Pressão arterial diastólica após a sessão de exercício resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	65	64	64	62	64	60	62
Sujeito 2	85	85	85	79	78	80	81
Sujeito 3	81	86	87	89	83	88	89
Sujeito 4	80	76	80	82	75	80	78
Sujeito 5	94	89	84	85	90	82	91
Sujeito 6	62	58	56	61	61	58	56
Sujeito 7	68	72	67	70	66	70	69
Sujeito 8	71	72	70	74	72	75	68
Sujeito 9	87	97	95	89	88	90	86
Sujeito 10	68	82	75	77	75	72	68
Sujeito 11	111	103	107	112	114	111	119
Sujeito 12	68	69	70	67	67	70	69
Sujeito 13	66	77	63	72	67	71	71

Tabela 8 – Pressão arterial diastólica após a sessão de exercício resistido seguido do aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	76	71	64	66	65	70	70
Sujeito 2	72	67	63	63	65	61	62
Sujeito 3	85	81	81	81	82	83	86
Sujeito 4	75	82	82	76	75	82	88
Sujeito 5	76	80	75	76	81	74	86
Sujeito 6	60	55	53	54	58	53	57
Sujeito 7	60	61	62	64	66	66	71
Sujeito 8	66	73	77	74	73	72	74
Sujeito 9	83	83	86	86	97	87	94
Sujeito 10	78	77	74	71	72	69	72
Sujeito 11	100	105	104	105	107	106	106
Sujeito 12	75	73	68	79	71	69	75
Sujeito 13	80	75	76	69	68	66	74

Tabela 9 – Pressão arterial diastólica após a sessão de exercício aeróbio seguido do resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	72	74	74	70	70	70	68
Sujeito 2	75	75	68	73	74	72	69
Sujeito 3	86	89	85	92	83	85	88
Sujeito 4	82	80	84	82	81	81	76
Sujeito 5	83	81	75	78	78	77	82
Sujeito 6	69	56	56	56	60	58	60
Sujeito 7	61	57	55	58	61	60	63
Sujeito 8	69	80	76	82	75	78	77
Sujeito 9	89	87	87	88	93	91	97
Sujeito 10	72	76	74	67	71	67	69
Sujeito 11	117	113	108	116	114	114	120
Sujeito 12	67	73	76	74	75	72	71
Sujeito 13	77	78	80	72	85	75	71

Tabela 10 – Pressão arterial diastólica após a sessão controle.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	74	78	75	71	70	77	76
Sujeito 2	77	75	72	69	67	75	67
Sujeito 3	92	91	98	96	97	99	94
Sujeito 4	77	80	81	78	78	81	76
Sujeito 5	84	82	80	83	76	81	88
Sujeito 6	64	61	58	59	57	57	63
Sujeito 7	57	62	66	61	68	65	70
Sujeito 8	66	70	70	74	70	72	77
Sujeito 9	82	81	89	88	86	84	88
Sujeito 10	71	77	74	75	77	75	82
Sujeito 11	109	110	119	109	119	117	119
Sujeito 12	65	70	74	66	70	74	76
Sujeito 13	76	78	77	77	76	76	82

Tabela 11 – Pressão arterial média após a sessão de exercício aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	87	88	87	86	88	84	85
Sujeito 2	104	85	80	75	84	84	72
Sujeito 3	111	107	106	104	102	102	107
Sujeito 4	97	95	96	96	89	91	98
Sujeito 5	114	117	112	119	121	115	113
Sujeito 6	84	76	71	72	76	74	76
Sujeito 7	79	77	81	78	82	83	82
Sujeito 8	90	96	92	93	90	89	92
Sujeito 9	96	99	95	100	102	97	97
Sujeito 10	97	98	95	94	97	98	98
Sujeito 11	122	131	127	124	127	125	120
Sujeito 12	94	92	89	90	90	90	92
Sujeito 13	92	96	87	89	86	89	90

Tabela 12 – Pressão arterial média após a sessão de exercício resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	87	79	81	79	82	77	81
Sujeito 2	113	108	104	99	99	101	112
Sujeito 3	102	102	104	104	99	105	107
Sujeito 4	98	98	100	99	97	100	99
Sujeito 5	119	110	103	107	111	108	118
Sujeito 6	75	74	73	81	76	74	72
Sujeito 7	89	92	86	91	89	93	90
Sujeito 8	92	94	93	93	93	95	89
Sujeito 9	105	114	110	106	102	104	104
Sujeito 10	90	103	94	96	97	92	83
Sujeito 11	128	125	119	128	133	127	136
Sujeito 12	86	86	88	82	86	86	86
Sujeito 13	78	93	82	86	78	79	84

Tabela 13 – Pressão arterial média após a sessão de exercício resistido seguido do aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	101	95	83	88	87	91	90
Sujeito 2	98	87	82	83	84	82	78
Sujeito 3	106	97	99	100	99	103	106
Sujeito 4	96	104	102	99	99	109	111
Sujeito 5	98	98	89	90	97	87	101
Sujeito 6	78	72	70	71	75	67	71
Sujeito 7	86	81	81	82	84	85	90
Sujeito 8	83	94	96	91	93	92	91
Sujeito 9	100	95	98	101	106	100	103
Sujeito 10	102	96	96	92	90	92	96
Sujeito 11	112	118	117	119	118	119	119
Sujeito 12	94	89	83	96	85	85	91
Sujeito 13	93	89	88	87	84	81	84

Tabela 14 – Pressão arterial média após a sessão de exercício aeróbio seguido do resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	97	95	92	91	90	89	90
Sujeito 2	90	95	84	90	92	94	86
Sujeito 3	106	109	104	109	102	102	104
Sujeito 4	101	103	104	96	102	102	96
Sujeito 5	111	101	91	93	96	98	105
Sujeito 6	85	73	70	73	78	76	76
Sujeito 7	85	74	70	76	79	78	81
Sujeito 8	89	99	96	100	98	97	97
Sujeito 9	106	100	101	101	105	104	110
Sujeito 10	94	97	100	91	95	89	94
Sujeito 11	134	128	125	128	127	128	130
Sujeito 12	85	86	89	87	88	83	84
Sujeito 13	94	97	94	87	99	91	85

Tabela 15 – Pressão arterial média após a sessão controle.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	100	102	99	93	97	101	100
Sujeito 2	104	94	91	89	88	95	91
Sujeito 3	110	111	117	118	117	118	114
Sujeito 4	95	98	99	98	99	102	98
Sujeito 5	100	103	102	99	95	96	113
Sujeito 6	80	75	75	72	74	73	76
Sujeito 7	74	82	83	80	87	89	88
Sujeito 8	87	90	88	89	89	93	97
Sujeito 9	99	96	103	100	95	96	99
Sujeito 10	94	101	97	102	101	95	105
Sujeito 11	124	126	135	134	139	137	138
Sujeito 12	82	87	90	82	85	92	93
Sujeito 13	93	95	92	91	91	93	100

Tabela 16.– Frequência cardíaca após a sessão de exercício aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	81	93	94	93	93	90	88
Sujeito 2	64	65	60	59	60	59	59
Sujeito 3	83	94	91	92	93	93	91
Sujeito 4	75	74	75	72	73	83	70
Sujeito 5	73	94	91	83	83	80	78
Sujeito 6	81	83	83	79	81	70	69
Sujeito 7	77	81	82	81	81	76	79
Sujeito 8	78	85	81	85	86	86	87
Sujeito 9	87	111	110	105	104	99	86
Sujeito 10	57	63	60	58	58	59	55
Sujeito 11	89	100	96	90	91	93	98
Sujeito 12	75	95	90	87	88	86	83
Sujeito 13	70	84	80	75	76	76	72

Tabela 17 – Frequência cardíaca após a sessão de exercício resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	84	92	90	84	88	91	83
Sujeito 2	69	60	60	58	57	56	57
Sujeito 3	84	85	80	84	81	82	81
Sujeito 4	90	96	90	88	88	89	88
Sujeito 5	74	88	78	76	74	78	77
Sujeito 6	78	87	91	79	80	86	87
Sujeito 7	82	101	93	88	90	85	85
Sujeito 8	79	91	84	83	81	78	81
Sujeito 9	76	90	82	86	79	83	80
Sujeito 10	76	91	91	93	88	79	80
Sujeito 11	82	117	100	95	94	97	94
Sujeito 12	91	101	100	91	93	91	93
Sujeito 13	78	76	76	75	79	76	70

Tabela 18 – Frequência cardíaca após a sessão de exercício resistido seguido do aeróbio.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	93	108	108	103	101	96	89
Sujeito 2	65	66	64	64	61	62	58
Sujeito 3	86	95	92	89	87	90	90
Sujeito 4	83	95	93	91	92	89	83
Sujeito 5	71	99	98	96	93	90	92
Sujeito 6	79	85	79	85	76	77	78
Sujeito 7	80	94	88	89	82	88	80
Sujeito 8	78	87	84	83	84	81	79
Sujeito 9	75	108	106	104	100	104	94
Sujeito 10	60	81	72	69	78	72	67
Sujeito 11	83	106	101	100	98	95	97
Sujeito 12	80	94	87	87	87	83	85
Sujeito 13	73	81	79	76	77	78	80

Tabela 19 – Frequência cardíaca após a sessão de exercício aeróbio seguido do resistido.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	91	106	101	103	100	97	96
Sujeito 2	62	69	64	70	64	65	61
Sujeito 3	82	92	88	86	84	83	84
Sujeito 4	85	105	98	96	95	96	93
Sujeito 5	80	85	81	72	70	68	69
Sujeito 6	84	94	93	89	88	88	83
Sujeito 7	78	97	93	85	88	81	85
Sujeito 8	88	93	92	93	93	94	90
Sujeito 9	85	119	111	114	108	106	103
Sujeito 10	59	94	91	84	83	72	67
Sujeito 11	84	118	113	108	117	103	112
Sujeito 12	90	111	112	100	105	102	99
Sujeito 13	65	82	81	73	75	71	68

Tabela 20 – Frequência cardíaca após a sessão controle.

	Pré	PÓS-10	PÓS-20	PÓS-30	PÓS-40	PÓS-50	PÓS-60
Sujeito 1	89	81	80	74	76	77	80
Sujeito 2	63	58	55	54	54	53	54
Sujeito 3	85	78	78	73	76	74	75
Sujeito 4	98	88	86	91	89	90	87
Sujeito 5	93	76	80	76	72	70	63
Sujeito 6	84	78	73	75	76	71	71
Sujeito 7	83	78	80	80	84	84	77
Sujeito 8	80	77	80	78	76	74	73
Sujeito 9	86	78	85	78	79	79	75
Sujeito 10	58	58	59	60	57	64	54
Sujeito 11	86	75	73	79	76	77	77
Sujeito 12	85	84	86	84	77	80	82
Sujeito 13	70	64	64	65	65	62	62

Tabela 21 – Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) após a sessão de exercício aeróbio.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	10,9	7,5	3,1	3,4	5,5	3,9	8,5	3,0	3,7
Sujeito 2	7,0	4,4	8,3	8,1	4,1	3,5	5,5	5,2	1,8
Sujeito 3	0,7	1,1	0,5	0,5	1,6	0,3	1,5	0,5	0,5
Sujeito 4	5,0	2,8	4,7	2,7	4,6	4,2	4,5	6,7	4,3
Sujeito 5	4,4	4,1	5,9	6,4	12,5	4,9	6,4	4,7	4,2
Sujeito 6	2,9	1,5	7,4	2,2	1,8	3,2	1,2	0,7	1,6
Sujeito 7	0,7	0,5	0,4	3,5	3,3	1,1	0,7	1,1	0,6
Sujeito 8	1,5	1,9	1,7	2,2	3,5	3,8	1,5	6,5	4,1
Sujeito 9	10,9	9,1	7,2	7,7	10,7	21,4	6,2	13,4	8,6
Sujeito 10	0,5	0,3	1,6	0,9	0,6	1,2	0,5	1,5	1,7
Sujeito 11	2,4	1,6	8,7	13,1	15,3	11,1	19,1	18,0	18,5
Sujeito 12	5,4	2,1	3,3	3,7	1,5	4,7	11,8	8,9	6,7
Sujeito 13	2,0	1,7	1,5	0,6	0,6	4,9	3,4	1,7	1,1

Tabela 22 – Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) após a sessão de exercício resistido.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	21,4	20,6	9,8	6,5	9,9	14,5	9,6	8,7	8,6
Sujeito 2	0,5	0,7	1,3	0,6	0,9	0,6	3,1	9,7	2,8
Sujeito 3	4,9	0,8	4,4	5,8	11,4	2,8	0,6	2,4	0,6
Sujeito 4	4,5	8,3	7,1	7,7	7,9	11,9	4,7	25,6	4,1
Sujeito 5	4,9	1,7	7,2	5,3	3,7	1,7	1,9	4,5	8,4
Sujeito 6	2,2	4,4	10,4	3,1	1,0	0,8	1,0	1,0	1,2
Sujeito 7	0,1	0,2	5,8	3,3	0,4	7,1	5,8	1,7	0,7
Sujeito 8	0,5	1,7	1,2	1,9	3,9	5,8	0,6	6,2	2,3
Sujeito 9	2,1	4,1	6,5	4,4	3,0	3,7	2,1	5,8	3,2
Sujeito 10	1,2	2,2	1,8	2,3	5,9	2,8	3,6	2,8	3,1
Sujeito 11	4,5	6,4	13,4	15,8	9,0	19,3	7,7	5,7	7,0
Sujeito 12	2,7	6,1	8,3	3,5	4,6	2,4	5,8	3,9	6,9
Sujeito 13	4,6	5,5	5,9	5,2	0,4	6,8	13,2	5,8	16,9

Tabela 23 – Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) após a sessão de exercício resistido seguido do aeróbio.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	2,4	4,9	3,8	7,1	3,3	4,8	4,4	4,3	5,0
Sujeito 2	4,1	1,6	2,6	1,8	0,6	1,2	2,5	1,1	2,0
Sujeito 3	0,5	0,4	0,9	3,5	0,6	0,5	4,5	0,7	1,5
Sujeito 4	0,8	1,7	4,6	1,7	4,4	2,1	0,9	0,9	1,5
Sujeito 5	1,9	3,1	6,9	4,9	0,9	3,1	3,4	7,1	3,2
Sujeito 6	2,5	0,6	3,7	2,5	2,7	4,9	5,0	3,6	1,7
Sujeito 7	0,3	1,3	2,3	2,4	1,3	0,4	0,4	1,3	3,3
Sujeito 8	0,1	0,8	1,2	1,9	3,9	5,8	0,6	6,2	2,3
Sujeito 9	13,0	7,4	18,5	31,2	9,0	26,5	13,2	6,9	20,6
Sujeito 10	0,1	0,8	3,1	1,6	1,1	0,5	1,2	0,7	1,9
Sujeito 11	4,1	4,3	7,6	11,2	8,7	11,4	14,4	9,7	10,8
Sujeito 12	2,5	2,2	6,1	7,6	5,8	0,7	4,0	3,9	10,6
Sujeito 13	1,4	1,7	2,9	4,2	3,1	1,1	4,7	14,5	3,8

Tabela 24 – Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) após a sessão de exercício aeróbio seguido do resistido.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	11,2	6,2	5,5	7,1	4,9	6,4	1,9	3,6	6,4
Sujeito 2	1,5	0,9	0,7	2,2	1,1	1,3	2,5	2,6	1,6
Sujeito 3	4,4	3,1	2,3	0,6	1,3	0,9	3,3	3,2	4,6
Sujeito 4	8,1	4,7	11,4	23,2	3,6	4,6	4,8	6,1	9,1
Sujeito 5	0,5	0,7	0,8	1,4	1,4	0,7	8,4	1,7	0,8
Sujeito 6	0,3	0,4	3,3	8,1	6,4	2,1	0,5	1,1	2,5
Sujeito 7	0,2	0,3	5,8	0,8	0,2	0,8	0,4	0,6	0,5
Sujeito 8	1,8	1,1	2,9	1,8	7,8	7,9	3,1	5,8	4,7
Sujeito 9	4,9	2,1	0,3	0,9	4,1	0,7	1,4	1,2	1,9
Sujeito 10	0,3	0,2	1,2	2,4	1,2	1,0	2,7	0,8	0,6
Sujeito 11	2,9	13,1	19,0	14,9	14,4	14,1	15,4	15,8	6,1
Sujeito 12	5,7	6,3	4,1	5,5	4,4	6,6	6,0	1,0	7,8
Sujeito 13	1,2	1,7	1,2	4,0	3,4	6,9	9,2	2,5	2,5

Tabela 25 – Variabilidade da frequência cardíaca (LF/HF) após a sessão controle.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	6,5	6,6	5,6	6,6	11,2	5,4	4,3	10,7	7,0
Sujeito 2	4,1	3,5	1,5	5,1	1,8	3,8	1,3	2,1	1,4
Sujeito 3	0,1	0,5	1,7	0,8	0,6	1,5	2,7	8,0	3,2
Sujeito 4	1,2	0,5	2,1	3,3	2,8	1,9	4,9	0,9	2,3
Sujeito 5	3,7	3,5	2,4	3,3	2,6	3,7	2,6	4,0	4,2
Sujeito 6	3,3	4,4	2,9	1,4	0,9	1,2	3,6	1,9	3,4
Sujeito 7	0,2	0,1	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,1
Sujeito 8	0,6	0,7	0,4	1,2	7,8	1,1	7,7	2,2	2,5
Sujeito 9	7,8	12,4	4,4	3,4	2,3	2,5	1,8	1,2	1,4
Sujeito 10	0,8	0,5	0,2	1,3	1,6	0,5	1,8	0,8	0,8
Sujeito 11	1,4	0,7	1,2	5,3	1,0	1,1	2,7	0,6	0,7
Sujeito 12	9,0	13,9	4,7	5,3	5,3	7,8	5,9	7,6	6,0
Sujeito 13	1,9	1,1	0,9	1,0	1,7	1,0	2,3	1,2	1,7

Tabela 26 – Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) após a sessão de exercício aeróbio.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	8,1	6,1	11,7	11,4	9,9	8,9	9,4	12,1	14,0
Sujeito 2	17,7	16,3	16,9	13,6	15,4	16,7	17,0	18,9	20,2
Sujeito 3	589,0	20,0	19,6	15,8	269,0	53,7	32,2	58,0	25,0
Sujeito 4	20,0	19,1	16,5	14,2	15,0	14,2	14,8	14,7	15,2
Sujeito 5	28,4	25,5	5,9	7,7	8,7	10,2	12,5	14,4	15,4
Sujeito 6	13,1	14,1	8,3	9,4	15,4	15,4	16,8	19,1	21,1
Sujeito 7	61,9	56,5	34,1	22,4	27,6	45,6	51,4	55,5	55,9
Sujeito 8	7,9	7,8	13,4	6,5	7,4	7,7	7,5	4,9	8,0
Sujeito 9	26,6	15,6	3,4	2,9	3,9	8,7	18,5	14,4	12,7
Sujeito 10	31,7	42,7	37,8	23,5	38,9	51,6	41,4	47,8	30,6
Sujeito 11	19,4	21,2	4,7	6,9	9,9	11,5	12,9	16,5	12,9
Sujeito 12	10,9	12,4	4,0	4,7	4,6	6,1	6,8	7,4	6,5
Sujeito 13	24,3	22,9	33,8	43,4	31,8	11,3	40,0	114,7	26,4

Tabela 27 – Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) após a sessão de exercício resistido.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	6,5	6,9	4,4	3,9	4,4	5,2	5,0	5,8	5,1
Sujeito 2	54,8	37,1	16,7	42,0	63,8	40,3	15,6	31,0	184,8
Sujeito 3	6,2	20,5	6,8	3,9	4,9	6,7	7,6	7,4	18,5
Sujeito 4	6,8	6,0	4,2	4,3	5,8	6,6	6,6	5,9	6,5
Sujeito 5	18,4	70,8	8,8	10,8	13,5	21,8	22,3	16,3	15,8
Sujeito 6	12,9	9,7	6,4	5,4	42,8	80,7	62,7	137,8	129,6
Sujeito 7	77,4	82,3	26,2	11,0	34,2	43,4	30,8	65,2	70,4
Sujeito 8	13,0	11,4	6,6	5,6	7,8	9,8	9,9	12,6	9,3
Sujeito 9	17,7	16,4	8,7	17,3	20,8	15,4	24,6	16,7	18,1
Sujeito 10	37,0	27,8	7,2	6,7	12,0	11,4	12,1	18,0	23,6
Sujeito 11	16,7	17,9	3,6	6,7	8,0	12,3	10,9	9,5	11,4
Sujeito 12	5,5	6,7	2,9	2,9	3,6	3,2	4,5	4,6	4,9
Sujeito 13	14,5	11,6	11,7	10,2	952,1	18,9	18,7	20,1	24,7

Tabela 28 – Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) após a sessão de exercício resistido seguido do aeróbio.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	7,4	11,6	4,4	4,5	6,0	7,6	7,5	9,5	10,2
Sujeito 2	17,2	14,7	31,1	9,2	34,2	49,3	14,9	58,9	77,6
Sujeito 3	11,9	17,5	16,0	2,6	6,9	18,4	38,2	109,1	6,1
Sujeito 4	22,0	29,4	6,0	7,1	8,2	24,8	42,7	45,1	41,3
Sujeito 5	17,2	15,3	5,0	6,1	16,7	6,9	7,8	8,0	6,0
Sujeito 6	18,6	13,9	5,6	6,9	10,1	12,7	12,2	12,9	14,3
Sujeito 7	62,3	69,2	8,2	11,4	34,5	42,7	46,5	56,6	76,2
Sujeito 8	50,8	51,3	6,6	5,6	7,8	9,8	9,9	12,6	9,3
Sujeito 9	22,3	20,1	2,5	4,8	3,6	6,3	6,3	11,5	22,4
Sujeito 10	78,7	57,5	31,4	23,4	68,0	66,4	57,7	80,4	67,1
Sujeito 11	16,3	17,9	4,4	4,6	5,8	8,4	8,6	7,4	9,6
Sujeito 12	12,9	11,6	4,2	4,4	5,3	24,2	7,5	8,7	6,9
Sujeito 13	54,1	40,9	18,4	14,2	21,0	21,2	22,3	18,9	20,8

Tabela 29 – Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) após a sessão de exercício aeróbio seguido do resistido.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	5,4	4,7	4,8	4,7	8,1	6,3	7,2	8,2	8,7
Sujeito 2	16,0	11,8	44,1	10,4	14,2	20,6	29,7	10,9	10,4
Sujeito 3	4,2	4,0	2,7	11,9	8,4	14,5	4,3	4,2	4,2
Sujeito 4	7,1	5,8	12,3	3,8	3,7	5,1	8,6	7,7	7,8
Sujeito 5	36,5	39,1	22,6	37,5	24,2	39,1	14,9	50,4	53,3
Sujeito 6	35,7	43,5	8,1	5,7	9,0	8,8	16,9	19,5	8,4
Sujeito 7	73,5	69,5	3,8	7,7	20,2	34,1	65,5	61,0	69,1
Sujeito 8	5,9	6,3	4,5	4,7	6,4	5,6	4,1	4,5	5,9
Sujeito 9	14,3	10,2	78,9	90,2	318,7	40,7	84,0	43,4	24,6
Sujeito 10	74,8	63,7	5,4	14,4	22,7	25,6	31,6	66,2	78,7
Sujeito 11	23,1	22,7	3,0	4,9	4,9	8,1	7,0	10,1	11,0
Sujeito 12	8,3	6,7	2,2	2,3	9,5	5,9	5,2	6,3	3,0
Sujeito 13	26,0	23,7	15,7	14,3	17,1	14,9	16,4	30,3	21,1

Tabela 30 – Variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD) após a sessão controle.

Nomes	Pré		Pós-exercício						
	300	600	300	600	1200	1800	2400	3000	3600
Sujeito 1	7,4	6,6	13,1	9,9	11,5	13,0	11,5	11,0	8,4
Sujeito 2	16,6	10,0	39,6	13,3	18,2	18,6	18,1	20,0	20,9
Sujeito 3	12,9	13,7	17,6	9,3	14,4	11,5	7,0	6,7	7,8
Sujeito 4	19,3	20,0	23,5	21,3	15,2	11,6	9,4	17,9	21,9
Sujeito 5	5,5	10,1	22,4	16,0	19,5	19,7	20,6	16,7	19,5
Sujeito 6	9,5	13,5	16,6	14,9	16,8	18,3	17,4	17,7	17,4
Sujeito 7	59,9	58,7	65,3	72,8	72,7	71,5	63,3	72,0	55,2
Sujeito 8	11,2	8,8	9,6	8,1	11,0	11,8	12,7	15,9	13,4
Sujeito 9	22,6	13,8	23,0	26,4	23,8	34,9	21,5	68,7	52,4
Sujeito 10	60,0	69,8	119,2	45,5	55,1	30,9	49,6	57,0	59,0
Sujeito 11	33,7	57,1	132,2	253,4	178,4	115,1	237,3	171,8	162,0
Sujeito 12	11,9	9,0	7,0	5,9	6,2	8,2	13,3	7,8	9,1
Sujeito 13	21,2	18,2	25,9	24,7	28,3	24,1	29,0	29,5	30,1

APÊNDICE

TERMOS DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA - UEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA ASSOCIADO
UEL/UEM

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, em uma pesquisa. No caso de aceitar após ser esclarecido sobre as informações assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e outra ficará com o pesquisador responsável.

Informações sobre a pesquisa

Título do Projeto: “Efeito de diferentes intensidades do exercício com pesos sobre a hipotensão pós-exercício de homens não hipertensos”

Pesquisador Responsável: Paulo Gomes Anunciação

Orientador: Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito

Telefones para contato: (43)3028-3505 ou (43)9956-4361

Descrição do projeto

Investigar o efeito de diferentes intensidades do exercício com pesos sobre o comportamento da pressão arterial e frequência cardíaca após o exercício.

A pesquisa consistirá de quatro encontros, dos quais o primeiro servirá para avaliação antropométrica e teste de 1RM. As demais sessões serão realizadas, de forma aleatória, a fim de verificar a influência da intensidade na pressão arterial pós-exercício. Dessa maneira, serão utilizadas três intensidades, isto é, 40%, 60% e 80% de 1RM, em que o volume total de trabalho será o mesmo para todas as sessões de exercício. Por fim, será adotado um intervalo mínimo de 48h entre as sessões.

Possíveis riscos

Um dos possíveis desconfortos são as dores musculares pós-exercícios, sintomas que desaparecem dentro de um ou dois dias.

Benefícios esperados

De forma geral, os resultados obtidos tornarão possível analisar o efeito agudo das atividades na resposta cardiovascular, relacionando-as com os parâmetros de prescrição do treinamento.

Responsabilidade dos pesquisadores

Os pesquisadores se comprometem a suspender a pesquisa caso identifiquem qualquer tipo de risco aos participantes.

Responsabilidade dos participantes

Estar no local dos treinos nos dias e horários marcados. Informar ao pesquisador qualquer desconforto que venha a sentir.

Resultados obtidos

As informações obtidas poderão ser utilizadas como dados de pesquisa científica, podendo ser publicados e divulgados, sendo resguardada a identidade do participante.

Liberdade de consentimento

A sua permissão para participar desta pesquisa é voluntária. Você estará livre para negá-la, em qualquer momento, desistir da mesma se desejar.

Eu, _____,

RG nº _____

Endereço _____

Telefone _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Londrina, ____ de _____ de _____

Nome e assinatura do voluntário

Nome e assinatura do pesquisador

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA - UEL
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), em uma pesquisa. No caso de aceitar após ser esclarecido sobre as informações assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e outra ficará com o pesquisador responsável.

Informações sobre a pesquisa

Título do Projeto: “Efeito isolado e combinado dos exercícios com pesos e aeróbio sobre a hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos”

Pesquisador Responsável: Paulo Gomes Anunciação

Orientador: Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito

Telefones para contato: (43) 3028-3505 e (43) 9956-4361

Descrição do projeto

Investigar o efeito da execução dos exercícios com pesos e aeróbio sendo realizados de maneira isolada e combinada sobre o comportamento da pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) após o exercício.

A pesquisa consistirá de sete encontros, dos quais os dois primeiros servirão para avaliação antropométrica, medida da PA de repouso e testes de esforço na esteira e de uma repetição máxima (1RM). As demais sessões serão realizadas, de forma aleatória, a fim de verificar a influência da prática isolada e combinada dos exercícios com pesos e aeróbio na PA pós-exercício. Dessa maneira, serão realizadas cinco sessões experimentais, sendo uma para a realização da sessão controle (sem exercício) e mais quatro sessões de exercício, sendo: exercício resistido, exercício aeróbio, exercício aeróbio seguido do exercício resistido e exercício resistido seguido do aeróbio. Por fim, será adotado um intervalo mínimo de 48h entre as sessões.

Possíveis riscos

Um dos possíveis desconfortos são as dores musculares pós-exercícios, sendo que tais sintomas desaparecem dentro de um ou dois dias.

Benefícios esperados

De forma geral, os resultados obtidos tornarão possível analisar o efeito agudo das atividades na resposta cardiovascular, relacionando-as com os parâmetros de prescrição do treinamento.

Responsabilidade dos pesquisadores

Os pesquisadores se comprometem a suspender a pesquisa caso identifiquem qualquer tipo de risco aos participantes.

Responsabilidade dos participantes

Estar no local dos treinos nos dias e horários marcados. Informar ao pesquisador qualquer desconforto que venha a sentir.

Resultados obtidos

As informações obtidas poderão ser utilizadas como dados de pesquisa científica, podendo ser publicados e divulgados, sendo resguardada a identidade do participante.

Liberdade de consentimento

A sua permissão para participar desta pesquisa é voluntária. Você estará livre para negá-la, em qualquer momento, desistir da mesma se desejar.

Eu, _____

RG nº _____

Endereço _____

Telefone _____ declaro ter sido informado e

concordo em participar, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Londrina, _____ de _____ de _____

Nome e assinatura do voluntário

Nome e assinatura do pesquisador