



**UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO FÍSICA UPE/UFPB
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**



THALIANE MAYARA PESSÔA DOS PRAZERES

**EFEITO DO EXERCÍCIO AERÓBIO PRÉVIO NAS RESPOSTAS DA
PRESSÃO ARTERIAL DURANTE O EXERCÍCIO DE FORÇA**

RECIFE/PE

2015

THALIANE MAYARA PESSÔA DOS PRAZERES

**EFEITO DO EXERCÍCIO AERÓBIO PRÉVIO NAS RESPOSTAS DA
PRESSÃO ARTERIAL DURANTE O EXERCÍCIO DE FORÇA**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa Associado de Pós-
graduação em Educação Física
UPE/UFPB, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em
Educação Física.

Prof. Dr. Raphael Mendes Ritti Dias
Orientador

Prof. Dr. Crivaldo Gomes Cardoso Júnior
Co-orientador

RECIFE/PE

2015

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A dissertação EFEITO DO EXERCÍCIO AERÓBIO PRÉVIO NAS RESPOSTAS
DA PRESSÃO ARTERIAL DURANTE O EXERCÍCIO DE FORÇA

Elaborada por Thaliane Mayara Pessôa dos Prazeres

Foi julgada pelos membros da Comissão Examinadora e aprovada para
obtenção do grau de MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA na área de
concentração: Exercício Físico na Saúde e na Doença.

Data: de fevereiro de 2015.

Prof. Dr. Mauro Virgílio Gomes de Barros
Coordenador do Programa Associado de Pós-graduação em
Educação Física UPE/UFPB

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Rodrigo Cappato de Araújo – Universidade de
Pernambuco

Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos – Universidade de Federal de
Pernambuco

Prof. Dra. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz – Universidade de São
Paulo

AGRADECIMENTOS

O capítulo mais difícil de escrever...

Primeiramente a Deus, por permitir que tudo isto acontecesse. Agradeço pela saúde, sabedoria e oportunidades que me concedeu. Obrigada, Senhor!

À minha família, pelo apoio incondicional. Agradeço a meus pais, Rute Albino e João Marinho, pela ajuda nos momentos difíceis, por acreditar em mim e incentivar-me a ir em busca dos meus sonhos. Vocês são meus grandes exemplos e o que me fortalece. Ao meu irmão, Thalles Obede, pela torcida ao longo de todo o período do mestrado. Ao meu sobrinho amado e alegria de todos os dias, João Heitor. A cada um que, à sua maneira, ajudou-me a tornar este momento único na minha vida, meu muito obrigada.

Ao meu noivo, Rafael Henrique, pelo amor, apoio, compreensão, ensinamentos e PACIÊNCIA em todos os momentos de que precisei. Obrigada por estar sempre ao meu lado e não me deixar desistir. AMO-TE, meu namorado lindo!

Ao Prof. Dr. Wagner Prado, pela oportunidade e confiança depositada em mim desde a orientação na iniciação científica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Raphael Ritti Dias, pela confiança nesse projeto, pelos valiosos ensinamentos e pela ajuda no meu desenvolvimento acadêmico ao longo desses dois anos. Enfim, obrigada por todo aprendizado que me proporcionou nesse trajeto!

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Crivaldo Cardoso Jr., pela oportunidade, atenção e contribuição, essenciais para concretização desta dissertação. Agradeço por ter feito da minha mobilidade um dos períodos mais importantes do mestrado.

À banca examinadora, Prof. Dra. Maria do Socorro Brasileiro, Prof. Dr. Rodrigo Cappato de Araújo, Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos, Prof. Dra. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz. Obrigada pela contribuição em cada etapa deste estudo!

A todos que fazem parte do grupo GEPHEME: Marília Correia, Sérgio Cahú, Breno Farah, Ana Patrícia, Fábio Santana, Antônio Henrique, Bruno Remígio, Aline Cabral, Aline Gerage, Ariele Moura, Alinne Marques, Bruna

Cadengue, Camila Ximenes, Sávio Barbosa, Dalton Lima, Rodolfo Negromonte. Obrigada pela amizade e pelos momentos de aprendizagem!

Aos integrantes do grupo GENE: Rodrigo Aniceto, Carla Carlyne, Fábio Martins, Camila Tenório, Priscylla Praxedes, Daniel Calado, Yara Fidelix, Camila Freitas, Tiago Tenório, Victor Hugo, Victor Phellipe e Tércio Araújo. Agradeço pelo companheirismo e amizade.

Aos integrantes do GEPEMENE/UEL – Camila Padilha, Danilo Rodrigues, André Werneck e Alex Ribeiro – por me receber tão bem e ajudar-me a amenizar a saudade de casa.

Agradeço também por todas as amizades construídas e fortalecidas neste período de mestrado. A Marília, amiga Lila, agradeço por toda a força e amizade desde a graduação. Agradeço a Deus por colocar você no meu caminho para que me incentivasse a seguir um novo percurso acadêmico. A Ana Patrícia (Paty Maionese, o que seria de mim sem nossas conversas, vídeos, passo a passo e risadas?). Aprendi com você que, mesmo na loucura do mestrado, podemos, sim, construir e consolidar verdadeiras amizades. A Fábio, agradeço a amizade e por estar sempre disponível para ajudar-me nos momentos mais estressantes. A Bárbara Barros, Barbarela, a fisioterapeuta mais doce que já conheci. Agradeço-lhe por cada palavra de incentivo e força durante esse período.

Ao MR2TB – Rafael Marinho, Raphael Perrier e Bruno Melo –, pelas viagens a João Pessoa, risadas, hospedagem e cansaço compartilhado.

Aos voluntários da pesquisa, pelo comprometimento e disponibilidade para a realização desse estudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento da bolsa de mestrado.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pelo auxílio na mobilidade acadêmica.

Enfim, a todos que influenciaram direta e indiretamente na realização deste sonho, MUITO OBRIGADA!

"Porque necessitais de paciência, para que, depois de haverdes feito a vontade de Deus, possais alcançar a promessa." (Hb. 10:36)

Às pessoas que mais amo:
meus pais, Rute Albino e João Marinho;
meu irmão, Thalles Obede;
meu sobrinho, João Heitor;
e meu noivo, Rafael Henrique.

RESUMO

Sabe-se que, durante a execução do exercício de força, ocorre aumento acentuado na pressão arterial (PA) sistólica e diastólica, o que pode ser considerado um risco para o sistema cardiovascular. Como o exercício aeróbio tem mostrado promover redução da PA pós-exercício, é possível que a realização desse exercício, antes do exercício de força, possa atenuar as respostas da PA durante este último. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a influência do exercício aeróbio prévio nas respostas da PA durante o exercício de força. A amostra foi composta por 30 indivíduos normotensos, com idade entre 18 e 45 anos. Esses indivíduos realizaram duas sessões experimentais em ordem aleatória: exercício de força (F) e exercício aeróbio + exercício de força (A+F) com intervalo de no mínimo dois dias entre as sessões. A sessão F consistiu na realização do exercício extensão de pernas em três séries, com carga equivalente a 40% de uma repetição máxima. Nas duas primeiras séries, foram realizadas 15 repetições, ao passo que, na última série, o exercício foi realizado até a exaustão muscular. Foi dado um intervalo de 90 segundos entre as séries. A sessão de exercício A+F foi constituída de exercício em esteira ergométrica por 30 minutos contínuos, com intensidade de 60% da frequência cardíaca de reserva seguida do protocolo de exercício de força. Em ambas as sessões, antes e durante o exercício de força, a PA e a frequência cardíaca foram monitoradas, batimento a batimento, pela técnica de fotopleletismografia de oclusão de dedo. Para análise dos dados, foi utilizada a ANOVA para medidas repetidas, adotando-se $p < 0,05$. Em ambas as sessões experimentais, houve aumento da PA sistólica, da PA diastólica, da frequência cardíaca e do duplo produto ($p < 0,05$). Não houve diferença entre as sessões em relação ao valor pico da PA sistólica (A+F = 212 ± 26 mmHg vs F = 206 ± 29 mmHg, $p > 0,05$). Por outro lado, o delta de variação da PA sistólica foi maior na sessão A+F (A+F = $81 \pm 21\%$ vs F = $69 \pm 26\%$, $p > 0,05$). Na PA diastólica, tanto os valores de repouso ($p > 0,05$), de pico ($p > 0,05$) e o delta ($p > 0,05$) foram semelhantes aos nas sessões experimentais. A frequência cardíaca e o duplo produto foram maiores pré-exercício de força na sessão A+F em comparação à sessão F (frequência cardíaca: A+F = 92 ± 8 bpm vs F = 72 ± 9 bpm, $p > 0,05$ e duplo produto: 10744 ± 1149 mmHg*bpm vs F = 9343 ± 1215 mmHg*bpm,

$p < 0,05$). Da mesma maneira, para as duas variáveis, os valores de pico também foram maiores na sessão A+F em comparação à sessão F (frequência cardíaca: A+F= 163 ± 30 bpm vs F= 140 ± 27 bpm, $p < 0,05$ e duplo produto: A+F= 27339 ± 7797 mmHg*bpm vs F= 24351 ± 7138 mmHg*bpm, $p < 0,05$), não havendo diferenças entre as sessões no delta da frequência cardíaca (A+F= 72 ± 30 % vs F= 82 ± 35 %, $p > 0,05$) e do duplo produto (A+F= 155 ± 71 % vs F= 162 ± 73 %, $p > 0,05$). Não houve efeito de interação entre as sessões F e A+F nas variáveis analisadas. Conclui-se que a realização do exercício aeróbio anteriormente ao de força não atenuou as respostas da PA e gerou maiores respostas da frequência cardíaca e do duplo produto durante a execução do exercício de força.

ABSTRACT

It is known that during resistance exercise that is a large increase systolic and diastolic blood pressure (BP) which can be considered a risk to cardiovascular system. Aerobic exercise has been shown to promote BP reduction after exercise, and so it is plausible to suppose that the performance of aerobic exercise prior to resistance exercise can mitigate the BP responses during resistance exercise. Thus, the aim of the study was to analyze the influence of previous aerobic exercise on BP responses during resistance exercise. The sample consisted of 30 normotensive; aged between 18 and 45 years. Subjects performed two experimental sessions in random order: resistance exercise (R) and aerobic exercise + resistance exercise (A+R) with an interval of at least two days between sessions. The R session consisted of three sets on the knee extension exercise, with the load equivalent to 40% of one repetition maximum. In the first two sets there were performed 15 repetitions, while in the last set the exercise was performed until muscle exhaustion. There was an interval of 90 seconds between sets. The A+R session consisted of exercise on a treadmill for 30 continuous minutes with 60% of heart rate reserve and then the same resistance exercise protocol as R session. In both sessions, before and during resistance exercise BP and heart rate were monitored beat to beat by the photoplethysmography technique of finger occlusion. For data analysis ANOVA for repeated measures was used, adopting $p < 0.05$. In both experimental sessions there were increases in systolic BP, diastolic BP, heart rate and rate pressure product ($p < 0.05$) during resistance exercise. There were no differences between peak values of systolic BP in both sessions (A+R = 212 ± 26 mmHg vs. R = 206 ± 29 mmHg, $p > 0.05$). Moreover, the systolic BP delta change was larger in A+R session (A+R = $81 \pm 21\%$ vs. R = $69 \pm 26\%$, $p > 0.05$). Diastolic BP resting values ($p > 0.05$), peak ($p > 0.05$) and delta change ($p > 0.05$) were similar between sessions. Heart rate and rate pressure product were higher before resistance exercise in A+R compared to R session (heart rate: A+R = 92 ± 8 bpm vs. R = 72 ± 9 bpm, $p > 0.05$ and rate pressure product: A+R 10744 ± 1149 mmHg x bpm vs. R = 9343 ± 1215 mmHg x bpm, $p < 0.05$). Similarly, for both variables peak values were also higher in the A+R session compared to R session (heart rate: A+R = 163 ± 30 bpm vs. R = 140 ± 27 bpm, $p < 0.05$ and rate pressure product: A+R = 27339 ± 7797 mmHg x bpm vs. R =

24351 ± 7138 mmHg x bpm, $p < 0.05$), with no differences between sessions in the heart rate delta change (A+R = 72 ± 30 vs. R = 82% ± 35%, $p < 0.05$) and rate pressure product delta change (A+R = 155 ± 71% vs. R = 162 ± 73%, $p > 0.05$). There was no interaction effect between A+R and R sessions in the variables analyzed. We conclude that the performance of aerobic exercise prior to resistance exercise did not attenuate the responses of BP during resistance exercise and generated higher responses in heart rate and rate pressure product.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Síntese dos estudos que analisaram a resposta da pressão arterial durante o exercício de força	21
Quadro 2. Síntese de estudos que analisaram a resposta da frequência cardíaca após a realização de uma sessão de exercícios aeróbios	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características dos sujeitos incluídos no estudo (n= 30)	39
Tabela 2 – Comparação entre os valores de repouso da pressão arterial e da frequência cardíaca obtidos antes das sessões experimentais (n= 30)	40
Tabela 3. <i>Effect size</i> das diferenças da pressão artéria sistólica, diastólica e da frequência cardíaca pico entre as sessões do exercício de força	48
<hr/>	
Tabela 4. <i>Effect size</i> do delta relativo da pressão artéria sistólica, diastólica e da frequência cardíaca entre as sessões do exercício de força.....	49
<hr/>	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desenho do estudo.....	32
Figura 2. Protocolo experimental.....	35
Figura 3. Valores da pressão arterial sistólica obtidos em repouso ao longo das séries e durante os períodos de intervalo do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força	41
Figura 4. Valores de delta relativo da pressão arterial sistólica obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força....	42
Figura 5. Valores da pressão arterial diastólica obtidos em repouso ao longo das séries e durante os períodos de intervalo do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força	43
Figura 6. Valores de delta relativo da pressão arterial diastólica obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força ...	44
Figura 7. Valores de pico da frequência cardíaca obtidos em repouso ao longo das séries e durante os períodos de intervalo do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força	45
Figura 8. Valores de delta relativo da frequência cardíaca obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força	46
Figura 9. Valores do duplo produto obtidos em repouso ao longo das séries e durante os períodos de intervalo do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força	47
Figura 10. Valores de delta relativo do duplo produto obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força e Força	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PA	Pressão arterial
1-RM	Uma repetição máxima
VO₂pico	Consumo de oxigênio de pico
F	Força
A+F	Aeróbio + Força
IMC	Índice de massa corporal
mmHg	Milímetros de mercúrio
bpm	Batimento por minuto
m	Metros
Kg	Quilograma
Kg/m²	Quilogramas por metro quadrado
DP	Desvio-padrão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVO	18
2.1. Objetivo Geral	18
2.2. Objetivos Específicos	18
3. REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1. Exercício de força e resposta cardiovascular	19
3.2. Exercício aeróbio e hipotensão pós-exercício	24
4. MATERIAS E MÉTODOS	31
4.1. Caracterização da amostra	31
4.2. Aspectos éticos	31
4.3. Desenho do estudo	31
4.4. Amostra	32
4.5. Triagem pré-participação	33
4.6. Sessão de familiarização	34
4.7. Teste de uma repetição máxima (1RM)	34
4.8. Protocolo experimental	34
4.9. Análise dos dados	38
5. RESULTADOS	39
6. DISCUSSÃO	50
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXO A - ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO CARDIOVASCULAR	62

1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares representam um importante problema de saúde pública por serem a principal causa de morte na população e ocorrer precocemente em adultos a partir dos 30 anos (WHO,2009). A Organização Mundial de Saúde propõe a prática de atividade física como uma abordagem de prevenção e controle, já que essas doenças podem ser atribuídas à exposição a fatores de risco modificáveis, de natureza biológica (excesso de peso, hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes etc.) e/ou comportamental (níveis insuficientes de atividade física, hábitos alimentares inadequados, etilismo, tabagismo etc.).

De acordo com o posicionamento do *American Heart Association* (1996), a prática regular de exercícios reduz a mortalidade por todas as causas e tem efeitos positivos na composição corporal (aumento da densidade mineral óssea e redução do percentual de gordura corporal), no controle do metabolismo da glicose, na função cardiovascular (redução da frequência cardíaca e da pressão arterial (PA) em repouso, o consumo de oxigênio durante o exercício e da taxa metabólica basal) e na qualidade de vida dos indivíduos. Dentre os diferentes tipos de exercício, as organizações de promoção da saúde têm incluído consistentemente a prática de exercícios de força (FLETCHER *et al.*, 1996; WILLIAMS *et al.*, 2007), devido aos seus benefícios na aptidão musculoesquelética, que incluem aumentos na força, na massa muscular e na potência muscular (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2006). Além disso, evidências têm demonstrado impacto positivo desse tipo de exercício no controle de alguns fatores de risco cardiovasculares, tais como a obesidade e a resistência à insulina (AHA, 2007).

Apesar dos benefícios do exercício de força, sabe-se que, durante a execução dele, ocorre aumento acentuado na pressão arterial (GOMIDES *et al.*, 2010; MACDOUGALL *et al.*,1985; NERY *et al.*, 2010; FLECK; DEAN, 1987), o que pode ser considerado um risco para o sistema cardiovascular. De fato, MacDougall *et al.* (1985), ao submeterem cinco fisiculturistas ao exercício *leg press*, observaram valores de PA de até 480/350mmHg. Mais recentemente, Nery *et al.* (2010) verificaram valores da PA acima de 200mmHg ao submeterem 10 sujeitos hipertensos e 10 normotensos ao exercício extensão

de pernas. Embora os riscos desses aumentos ainda não sejam claros, tem sido especulado que aumentos acentuados na PA poderiam precipitar a ruptura de aneurismas pré-existentes (HAYKOWSKY; FINDLAY; IGNASZEWSKI, 1996; HATZARAS *et al.*, 2007). Devido a essas respostas, estratégias que atenuem o aumento da PA durante o exercício de força têm sido buscadas.

Estudos mostram que, após uma única sessão de exercícios aeróbios, ocorre diminuição da PA, durante o período pós-exercício, para valores inferiores aos observados no repouso (CASONATTO; POLITO, 2009; CARDOSO *et al.*, 2010). Esse fenômeno, denominado de hipotensão pós-exercício, tem sido observado consistentemente após a realização de exercícios aeróbios (CARDOSO *et al.*, 2010; CASONATTO; POLITO, 2009; BENNETT; WILCOX; CLEROUX, 1992; FORJAZ *et al.*, 1998a; FORJAZ *et al.*, 1999; FORJAZ *et al.*, 1998b; FORJAZ *et al.*, 2000; HALLIWILL, 2001; MACDONALD, 2002; MORAES *et al.*, 2007; WILCOX *et al.*, 1982). Em uma revisão recente de Marques-Silvestre (2014), foi observado que, em jovens saudáveis, o treinamento aeróbio, realizado com intensidade moderada e duração entre 20 e 60 minutos, promove declínios médios, na PA sistólica e diastólica, de 9 mmHg e 6 mmHg. Contudo, esses efeitos são mais pronunciados em pessoas hipertensas, alcançando magnitudes de -19 mmHg para a pressão arterial sistólica e de -9 mmHg para a pressão arterial diastólica.

A hipotensão pós-exercício aeróbio tem sido atribuída a um conjunto de mecanismos que influenciam a regulação da PA, dentre os quais se destaca a diminuição da resistência vascular periférica. Dentre os vários fatores responsáveis pela redução da resistência vascular periférica, destaca-se o aumento na produção de óxido nítrico pelo endotélio em resposta ao atrito do sangue com os vasos, promovendo, assim, a dilatação dos mesmos (HALLIWILL *et al.*, 2000). Esse efeito vasodilatador do exercício físico também parece ocorrer devido à diminuição do acúmulo de metabólitos na musculatura ativa (HALLIWILL *et al.*, 2000) e à diminuição na atividade nervosa simpática periférica, mediada pelo sistema de controle barorreflexo (HALLIWILL, 2001).

É importante destacar que diversos estudos vêm observando que, após a realização do exercício aeróbio, a frequência cardíaca permanece aumentada por até 45 minutos (CUNHA *et al.*, 2006; MCDONALD *et al.*, 1999). Como

consequência, o duplo produto, indicador do trabalho cardíaco, permanece elevado após o exercício aeróbio, o que poderia fazer o trabalho cardíaco aumentar ainda mais, quando o exercício de força for realizado logo após o exercício aeróbio. Nesse sentido, se, por um lado, os exercícios aeróbios têm indicado a redução da PA devido à redução da resistência vascular periférica, é possível que a inclusão desse exercício anteriormente ao exercício de força possa atenuar os aumentos da PA durante o exercício de força. Por outro lado, o aumento da frequência cardíaca e do duplo produto após o exercício aeróbio poderia gerar um efeito contrário, aumentando o trabalho cardíaco durante o esforço. Dessa forma, ainda permanece incerta a influência do exercício aeróbio prévio nas respostas cardiovasculares durante o exercício de força.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Verificar a influência do exercício aeróbio prévio nas respostas cardiovasculares durante o exercício de força.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar a influência do exercício aeróbio prévio no valor pico da pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência cardíaca e duplo produto durante o exercício de força.
- Verificar a influência do exercício aeróbio prévio nas respostas da pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência cardíaca e duplo produto durante o exercício de força.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Exercício de força e resposta cardiovascular

O exercício de força, consiste basicamente, em séries de exercícios que objetivam aumentar as capacidades musculares, utilizando a força da gravidade (por meio de barras, halteres, pilhas de peso ou do peso do próprio corpo) e a resistência gerada por equipamentos, elásticos e molas para opor forças aos músculos que, por sua vez, devem gerar força oposta por meio de contrações musculares que podem ser concêntricas, excêntricas e isométricas (FLECK; KRAEMER, 2006).

Os exercícios de força têm sido recomendados em programas de atividade física para a melhora e a manutenção da saúde devido a seus benefícios osteomusculares, ou seja, aumento da massa, força, potência e resistência musculares, além de aumento na densidade mineral óssea (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2006; BIRD; TARPENNING; MARINO, 2005). Além disso, têm sido demonstrados efeitos benéficos do exercício também em relação a alguns fatores de riscos cardiovasculares que incluem a PA, gordura corporal e glicemia (AHA,2007).

Embora esse tipo de treinamento promova benefícios para a aptidão musculoesquelética, sabe-se que, durante a prática dele, ocorre elevação exacerbada da PA (BENNETT; WILCOX; MACDOUGALL, 1985; FLECK; DEAN, 1987). No Quadro 1, são apresentados os resultados dos estudos que registraram a PA durante o exercício de força.

Quadro 1- Síntese dos estudos que analisaram a resposta da pressão arterial durante o exercício de força.

Estudo	Amostra	N	Método de Monitorização	Protocolo de Exercício	Resposta PAS máxima (mmHg)	Resposta PAD máxima (mmHg)
Fleck e Dean (1987)	Fisiculturistas e iniciantes com experiência	16	Intra-arterial	Extensão de pernas unilateral Desenvolvimento unilateral 100, 90, 80, 70, e 50% de 1RM 1 x até fadiga 3' intervalo entre os protocolos	197 ± 6	156 ± 15
Gomides <i>et al.</i> (2010)	Hipertensos	8	Fotoplestimográfico Intra-arterial	Extensão de pernas 80% de 1RM 3 x até fadiga 90" intervalo entre as séries	240 ± 26	167 ± 24
Gotshall <i>et al.</i> (1999)	Normotensos	7	Fotoplestimográfico	<i>Leg press</i> 3 x 10 RM 3' intervalo entre as séries	293 ± 21	-
Lamotte <i>et al.</i> (2005)	Cardiopatas	14	Intra-arterial	Extensão de pernas 4 x 17 reps 40% de 1RM 4 x 10 reps 70% de 1 RM 60" de intervalo entre as séries	213 ± 25	-
MacCartney <i>et al.</i> (1993)	Saudáveis	11	Intra-arterial	<i>Leg press</i> uni e bilateral Rosca bíceps unilateral 10 reps 60% de 1RM 10 reps 80% de 1RM 2' entre os protocolos	260 ± 9	175 ± 12
MacDougall <i>et al.</i> (1985)	Fisiculturistas	5	Intra-arterial	<i>Leg press</i> unilateral 80, 90, 95 e 100% de 1RM	320	250

				1 x até fadiga 2' entre os protocolos		
Nery <i>et al.</i> (2010)	Normotensos e hipertensos	20	Intra-arterial	Extensão de pernas 3 x 40% 1 RM 45" de intervalo entre as séries 3 x 80 % 1 RM 90" de intervalo entre as séries 1 x 100% 1RM Até a fadiga	238 ± 12	140 ± 8
Oliver <i>et al.</i> (2001)	Cardiopatas	23	Fotoplestimográfico	<i>Leg press</i> 50% RM 1 x 28 reps	180 ± 14	116 ± 7
Palatini <i>et al.</i> (1989)	Normotensos e hipertensos	8	Intra-arterial	<i>Leg press</i> Rosca bíceps unilateral Agachamento Carga progressiva até 100% 1RM Até a fadiga	345	245
Sale <i>et al.</i> (1994)	Saudáveis	12	Intra-arterial	<i>Leg press</i> 20 reps 50%,70%,80%,85% e 87,5% de 1RM 5' intervalo entre os protocolos	360	234
Sousa <i>et al.</i> (2013)	Normotensos	7	Fotoplestimográfico	<i>Leg press</i> 20 reps ou até a fadiga 10%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 50%, 60%, 70% e 80% 1RM 5' de intervalo entre os protocolos	192 ±20	113 ± 15
Souza <i>et al.</i> (2013)	Hipertensos	11	Intra-arterial	Extensão de pernas 1 x até fadiga 100% 1 RM 3 x até fadiga 80% 1 RM 3 x até fadiga 40% 1 RM	290± 9	178± 5

				90'' intervalo entre as séries 10' intervalos entre os protocolos		
Wiecek <i>et al.</i> (1990)	Cardiopatas	5	Intra-arterial	<i>Leg press</i> 1 x 15 reps 40% 1RM 2 x 10 reps 60% 1 RM Rosca bíceps unilateral 1 X 15 reps 40% e 60% 1RM 2' intervalo entre as séries e protocolos	249 ± 16	152 ± 12

Nota: PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; RM – Repetição máxima.

Como pode ser observado, existe grande variação nos valores de PA – de 180 mmHg a 360mmHg – atingidos durante a realização do exercício de força. Dentre alguns fatores que podem explicar essa variação, estão a intensidade do exercício, número de repetições realizadas até atingir a fadiga concêntrica, número de séries, a massa muscular recrutada e a população (NERY et al., 2010; OLIVER et al., 2001; PALATINI et al., 1989; SALE et al., 1994; SOUSA et al., 2013; SOUZA et al., 2013; WIECEK et al., 1990; GOMIDES et al., 2010; GOTSHALL et al., 1999; LAMOTTE et al., 2005; MACCARTNEY et al., 1993; MACDOUGALL et al., 1985)'.

Em relação à intensidade, observa-se que, para o mesmo número de repetições, quanto maior for a intensidade, maior é o aumento da PA (HASLAM et al., 1988). Isso se justifica pelo aumento do componente isométrico, levando à maior obstrução do fluxo vascular, associado à execução simultânea da manobra de Valsalva (MACDOUGALL *et al.*, 1992). Em um recente estudo realizado por Sousa *et al.* (2013), que analisaram as respostas da PA continuamente em diferentes intensidades (20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70%) com mesma duração e número de repetições no exercício *leg press* 45°, foi observado que os maiores valores encontrados para a PA sistólica e diastólica (192,4±20,0 mmHg e 113,1±15,4 mmHg, respectivamente) foram para a intensidade de 70% 1RM.

Outro fator determinante é o número de repetições ao longo de uma série, de forma que a PA aumenta à medida que as repetições vão sendo realizadas, e os maiores picos de PA são atingidos próximo à fadiga, momento em que o indivíduo não consegue mais realizar o movimento (WIECEK; MCCARTNEY; MCKELVIE, 1990). Assim, indivíduos que realizam várias repetições de um exercício em menor intensidade, mas até a exaustão apresentam valores de PA similares aos observados com o exercício mais intenso com menor número de repetições (FLECK; DEAN, 1987). Nery *et al.* (2010), ao submeterem indivíduos a repetições de exercício com carga a 40 ou 80% de 1 RM até a fadiga, constataram que, no final da série, os sujeitos atingiram o mesmo nível de PA – o valor encontrado é maior que o observado no final do exercício com 100% de 1 RM, quando apenas um movimento foi executado.

Apesar do aumento da PA durante o exercício de força já está bem definido na literatura, os mecanismos que determinam esse aumento ainda não estão totalmente esclarecidos. Tem-se sugerido que os aumentos da PA durante o exercício de força são mediados pelo aumento acentuado do débito cardíaco para garantir a perfusão adequada à musculatura e, principalmente, pelo aumento da resistência vascular periférica, devido à compressão mecânica dos vasos sanguíneos pela contração muscular (MACDONALD, 2002). O aumento do débito cardíaco ocorre por meio do aumento da frequência cardíaca (BEZUCHA *et al.*, 1982), ao passo que o aumento da pressão intratorácica limita o retorno venoso e restringe o aumento do volume sistólico (MACDOUGALL *et al.*, 1985). Já o aumento da resistência vascular periférica ocorre principalmente devido à compressão nos vasos sanguíneos da musculatura ativa, provocada pela contração muscular mantida durante o exercício (HILL; BUTLER, 1991). Além disso, o acúmulo de metabólitos no músculo, em virtude da isquemia, estimula os metaborreceptores musculares, promovendo aumento da atividade nervosa simpática, o que leva à vasoconstrição (ROWELL; O'LEARY, 1990). Além disso, a execução simultânea da manobra de Valsalva contribui para o aumento exagerado da PA (MACDOUGALL *et al.*, 1992).

3.2. Exercício aeróbio e hipotensão pós-exercício

A hipotensão pós-exercício caracteriza-se pela diminuição da PA nos minutos ou horas subsequentes ao exercício, quando comparados aos valores de repouso ou ainda àqueles avaliados em um dia controle em que não houve a realização do exercício (CARDOSO *et al.*, 2010; CASONATTO; POLITO, 2009; BENNETT; WILCOX; MACDONALD, 1984; CLEROUX *et al.*, 1992; FORJAZ *et al.*, 1998a; FORJAZ *et al.*, 1999; FORJAZ *et al.*, 1998b; FORJAZ *et al.*, 2000; HALLIWILL, 2001; MACDONALD, 2002; MORAES *et al.*, 2007; WILCOX *et al.*, 1982). Em geral, a hipotensão pós-exercício é verificada em diferentes populações e em resposta a vários tipos de exercícios físicos aeróbios com intensidades e durações diferentes (FORJAZ *et al.*, 2000; PESCATELLO *et al.*, 2004b). Diversos fatores podem intensificar a magnitude

e a duração da hipotensão pós-exercício, incluindo as características da população estudada e o protocolo de exercício realizado.

Em relação à população, a hipotensão pós-exercício foi observada em normotensos (FORJAZ *et al.*, 1998a; FORJAZ *et al.*, 1998b; HALLIWILL; MINSON; JOYNER, 2000; JONES *et al.*, 2008;), pré-hipertensos (CORNELISSEN; FAGARD, 2005; MACDONALD, 2002; PESCATELLO *et al.*, 2004a) e também em hipertensos (CLEROUX *et al.*, 1992; FORJAZ *et al.*, 2000; HAGBERG; MONTAIN; MARTIN, 1987; RONDON *et al.*, 2002). Na revisão que fizeram, Marques-Silvestre *et al.* (2014) constataram que a redução da PA pós-exercício em indivíduos hipertensos era maior que em normotensos. No estudo de Kenney e Seals (1993), observou-se redução da PA sistólica e diastólica, pós-exercício aeróbio, em pacientes hipertensos de 18-20mmHg e de 7-9mmHg, respectivamente. Já em indivíduos normotensos, essa redução variou entre 8-10mmHg e 3-5mmHg para a PA sistólica e diastólica, respectivamente. No entanto, é importante destacar que a ocorrência da hipotensão pós-exercício em normotensos tem permitido a investigação dos diferentes fatores relacionados à hipotensão pós-exercício, sem que ocorra a influência de qualquer doença.

Com relação aos protocolos de exercício físico, a hipotensão pós-exercício tem sido observada após exercício de curta e longa duração (CHRISTOFARO *et al.*, 2008), porém o de maior duração provoca uma hipotensão pós-exercício maior e mais prolongada em normotensos (FORJAZ *et al.*, 1998a). Entretanto, o efeito da intensidade do exercício é bastante controverso. A maioria dos estudos que analisou a PA após a prática de exercícios aeróbios utilizou protocolos em esteira ergométrica ou cicloergômetro, com intensidade entre 30 e 80% da capacidade máxima (CASONATTO *et al.*, 2011; HALLIWILL; MINSON; JOYNER, 2000; MACDONALD *et al.*, 2002). Estudos que aplicaram intensidades relativamente baixas (PARK; RINK; WALLACE, 2006; FORJAZ *et al.*, 2000; FORJAZ *et al.*, 1998b), ou que utilizaram intensidades elevadas (MACDONALD; MACDOUGALL; HOGBEN, 2000; JONES *et al.*, 2008) demonstraram hipotensão pós-exercício em normotensos (FORJAZ *et al.*, 2000; FORJAZ *et al.*, 1998b; JONES *et al.*, 2008) e em hipertensos (PARK; RINK; WALLACE, 2006; FORJAZ *et al.*, 2000; MACDONALD; MACDOUGALL; HOGBEN, 2000).

Além disso, estudos que realizaram comparações diretas da intensidade do exercício indicam que a hipotensão pós-exercício pode ocorrer independentemente da intensidade em normotensos (FORJAZ *et al.*, 1998a; FORJAZ *et al.*, 2004; MACDONALD; MACDOUGALL; HOGBEN, 1999) e em hipertensos (PESCATELLO *et al.*, 2004a).

A hipotensão pós-exercício tem sido atribuída a um conjunto de mecanismos hemodinâmicos, neurais, humorais e emocionais (MONTEIRO; SOBRAL, 2004). Alguns estudos têm observado redução predominante do débito cardíaco após uma sessão de exercício aeróbio (HAGBERG; MONTAIN; MARTIN, 1987; RONDON *et al.*, 2002; SENITKO; CHARKOUDIAN; HALLIWILL, 2002), enquanto outros verificaram diminuição da resistência vascular periférica (JONES *et al.*, 2008; LEGRAMANTE *et al.*, 2002). Quando a hipotensão pós-exercício se deve prioritariamente à redução do débito cardíaco, esta foi normalmente atribuída à diminuição do volume sistólico em função de uma menor pré-carga (ARAÚJO, 2007; HAGBERG, MONTAIN; MARTIN, 1987; RONDON *et al.*, 2002; SENITKO; CHARKOUDIAN; HALLIWILL, 2002). A diminuição da pré-carga pode decorrer da redução do volume plasmático (LYNN; MINSON; HALLIWILL, 2009) e do aumento da complacência venosa (SENITKO; CHARKOUDIAN; HALLIWILL, 2002).

Embora existam evidências de que a redução do débito cardíaco pode mediar a hipotensão pós-exercício, a maioria dos estudos aponta a redução da resistência vascular periférica como a principal responsável pela diminuição da PA pós-exercício (CLÉROUX *et al.*, 1992; HALLIWILL; MINSON; JOYNER, 2000; JONES *et al.*, 2008; LEGRAMANTE *et al.*, 2002; SCOTT *et al.*, 2008). A diminuição da resistência vascular periférica pode estar relacionada à vasodilatação proporcionada pelo exercício físico, tanto na musculatura ativa (WILLIAMS *et al.*, 2005; HALLIWILL; TAYLOR; ECKBERG, 1996) como na musculatura inativa (CLÉROUX *et al.*, 1992; CLÉROUX *et al.*, 1992b; PIEPOLI *et al.*, 1994), a qual pode estar relacionada à liberação de substâncias vasodilatadoras (COSTA *et al.*, 2001), à redução da atividade nervosa simpática (HALLIWILL; TAYLOR; ECKBERG, 1996) e ao aumento da função barorreflexa (HALLIWILL *et al.*, 1996; HALLIWILL, 2001; CLÉROUX *et al.*, 1992). Além disso, numa recente revisão, Halliwill *et al.* (2013) apontaram que o comando central poderia apresentar importante função na redução da PA pós-exercício.

Esses autores sugeriram que, após o exercício, ocorre, no núcleo trato solitário, centro de controle do sistema autonômico cardiovascular, aumento da atividade dos neurônios GABAérgicos, que inibem a descarga simpática para a periferia, promovendo redução da resistência vascular periférica.

Por outro lado, sabe-se que, após a realização do exercício aeróbio, há um aumento da frequência cardíaca, que permanece aumentada por mais de 45 minutos (CUNHA *et al.*, 2006; MCDONALD *et al.*, 1999; CLEROUX *et al.*, 1992; FORJAZ *et al.*, 1998a; PIEPOLI *et al.*, 1994). Esse comportamento da frequência cardíaca parece estar associado ao aumento da atividade nervosa simpática e a uma diminuição na atividade parassimpática do coração, mediado pelo controle barorreflexo, na tentativa de compensar o decréscimo da PA após o exercício. Consequentemente, o valor do duplo produto, indicador do trabalho cardíaco, permanece elevado após o exercício aeróbio, o que poderia fazer o trabalho cardíaco aumentar ainda mais quando o exercício de força for realizado logo após o exercício aeróbio. No Quadro 2, são apresentados os resultados de alguns estudos que analisaram a frequência cardíaca após o exercício de aeróbio.

Quadro 2. Síntese de estudos que analisaram a frequência cardíaca após a realização de uma sessão de exercícios aeróbios.

Estudo	Amostra	Protocolo do exercício	Métodos	Resultados
Cleroux <i>et al.</i> , 1992	n=13 Hipertensos não medicados	30 min Cicloergômetro 50% do VO ₂ pico	Decúbito dorsal 60 min de monit. Eletrocardiograma	↑ 30-90 min
Cunha <i>et al.</i> , 2006	n= 11 Hipertensos medicados	45 min Caminhada ergométrica 60% FC alvo 50-80% FC alvo com variação de 1 e 2 min, respectivamente	Posição sentada 120 min de monit. Cardiofrequencímetro	60% ↑ 5-15 min; 50-80% ↑ 5-15 min
Forjaz <i>et al.</i> , 1998a	n= 24 Normotensos	45 min Bicicleta ergométrica 30%,50% e 70% do VO ₂ máximo	Posição sentada 90 min de monit. Eletrocardiograma	30% ↓ 50% ↑ 5-30 min 70% ↑ 5-30 min; ↑ 35-60 min
Forjaz <i>et al.</i> , 1998b	n= 10 Normotensos	25 min 45 min Bicicleta ergométrica 50% do VO ₂ máximo	Posição sentada 90 min de monit. Eletrocardiograma	25min ↑ 15;60 min 45 min ↑ 15;60 min
Forjaz <i>et al.</i> , 1999	n=10 Normotensos	45 min Bicicleta ergométrica 50% do VO ₂ máximo	Posição sentada 90 min de monit. Esfigmomanômetro automático oscilométrico	50% ↔

Hagberg <i>et al.</i> , 1987	n=20 Hipertensos Medicação suspensa	3x 15 min Caminhada ergométrica 50% ou 70% do VO ₂ máximo 3 min intervalo	Posição sentada 60 min de monit. (A 50%) 180 min de monit. (A 70%) Eletrocardiograma	50% ↑ 10-30 min; 70% ↔ 10-135 min
McDonald <i>et al.</i> , 2000	n= 10 Normotensos	30 min Bicicleta ergométrica 50% do VO ₂ máximo 70% do VO ₂ máximo	Posição sentada 60 min de monit. Finapres	50% ↑ 5-45 min 70% ↑ 5-45 min
Pescatello <i>et al.</i> , 1999	n=7 Hipertensos não medicados e com medicação suspensa	40 min Cicloergômetro 60% do VO ₂ máximo	Decúbito lateral 15 min monit. Cardiofrequencímetro	↑
Piepoli <i>et al.</i> ,1994	n= 8 Normotensos	Máxima(25W) Moderada (5/15 W) Mínima (50 W) Bicicleta ergométrica	Decúbito dorsal 60 min de monit. Eletrocardiograma	Máxima ↑ Moderada↔ Mínima ↔
Rueckert <i>et al.</i> , 1996	n=18 Hipertensos Medicação suspensa	45 min Caminhada ergométrica 70% da FC de reserva	Posição semideitada 120 min de monit. Eletrocardiograma	↑ 10-120 min

Nota: A – exercício aeróbio; n= quantidade de indivíduos da amostra; monit – monitoramento; VO₂ – consumo de oxigênio; ↔ manutenção; ↓ redução; ↑ aumento.

Como se pôde perceber, existe grande variação nas respostas da frequência cardíaca após a realização de uma sessão de exercícios aeróbios. O efeito da intensidade do exercício sobre a frequência cardíaca de recuperação tem sido investigado em hipertensos e normotensos, e existem evidências de que quanto maior for a intensidade de exercício (70% VO₂ máx. vs. 50% VO₂ máx.) mais acentuada e prolongada é a elevação da frequência cardíaca, e isso tem sido observado tanto em indivíduos normotensos quanto em hipertensos (HAGBERG *et al.*, 1987; FORJAZ *et al.*, 1998a). Esse comportamento também foi demonstrado por McDonald *et al.* (2000), que investigaram a resposta da frequência cardíaca em normotensos após exercício realizado em diferentes intensidades (50% ou 75% do VO₂ pico). A frequência cardíaca se apresentou mais elevada pós-exercício de maior intensidade, ocorrendo a elevação mais significativa aos 15 min pós-exercício. Contudo, ainda não há consenso quanto à duração da sessão do exercício sobre o tempo que a frequência cardíaca fica elevada. Existem evidências de que o exercício realizado por 25 min e 45 min resulta em aumentos semelhantes na frequência cardíaca pós-exercício em normotensos (FORJAZ *et al.*, 1998b).

Dessa forma, a realização do exercício aeróbio em intensidade moderada pode promover a hipotensão pós-exercício e minimizar os aumentos da frequência cardíaca no período pós-exercício, o que pode ser interessante para minimizar as respostas cardiovasculares durante o exercício de força.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Caracterização da pesquisa

Trata-se de um estudo com delineamento *cross-over* e aleatorizado, no qual os sujeitos foram controles deles mesmos e submetidos a todas as condições experimentais.

4.2. Aspectos éticos

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco (CAAE 15505613.0.0000.5207/UPE). Quanto aos participantes do estudo, após a seleção da amostra de forma voluntária através de cartazes e convites no campus da Universidade de Pernambuco e na Universidade Estadual de Londrina, foi solicitada a assinatura individual do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B), sendo apresentados neste momento os objetivos da pesquisa e métodos empregados, bem como informados os possíveis riscos e benefícios do estudo, além da confidencialidade das informações a serem adquiridas.

4.3. Desenho do estudo

O desenho de pesquisa é apresentado na Figura 1. A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Hemodinâmica e Metabolismo do Exercício da Universidade de Pernambuco e na sala de musculação da Universidade Estadual de Londrina. Inicialmente, todos os indivíduos interessados em participar do estudo foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e métodos empregados. Em seguida, os indivíduos foram submetidos às sessões pré-experimentais, que incluíram duas sessões de familiarização aos exercícios e teste de uma repetição máxima. A partir de então, os indivíduos foram submetidos às duas sessões experimentais, realizadas em ordem aleatória e com pelo menos dois dias de intervalo entre as mesmas. As sessões experimentais foram: exercício aeróbio seguido de exercício de força (A+F) e apenas exercício de força (F). A randomização foi definida de forma simples através de números aleatórios gerados no site www.randomizer.org.

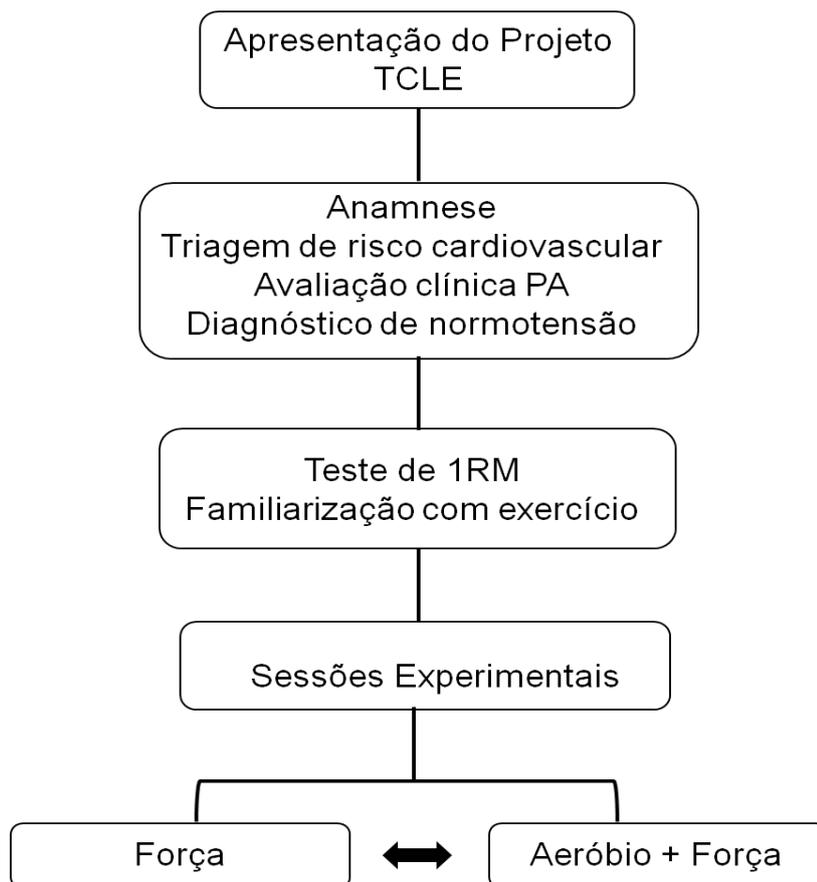


Figura 1. Desenho do estudo.

4.4. Amostra

A amostra foi constituída por 30 indivíduos normotensos e fisicamente inativos. A divulgação da pesquisa foi realizada por meio de cartazes/convites no campus da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF/UPE) e do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina (CEFE/UEL). Os critérios de inclusão amostral foram: a) ser do sexo masculino; b) ter idade entre 18 e 45 anos; c) não apresentar problemas osteomioarticulares que possam ser agravados com a prática de exercícios físicos; d) apresentar, em repouso, valores de PA sistólica e diastólica $\leq 140/90$ mmHg; e) não ser obeso; f) não praticar atividades físicas regulares por mais de 150 minutos semanais; g) não usar regularmente medicação que influencie nas variáveis cardiovasculares.

Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: a) não comparecimento a qualquer uma das sessões experimentais; b) engajar-se em

programas de exercícios físicos durante o estudo; c) Iniciar, durante o estudo, uso de medicação que influencia nas variáveis cardiovasculares.

4.5. Triagem pré-participação

Antes de entrarem no estudo, os indivíduos foram submetidos a uma triagem (ANEXO A) que consistiu na obtenção das seguintes informações: 1) dados sociodemográficos; 2) medidas antropométricas (massa corporal, estatura, circunferência da cintura e circunferência do quadril, circunferência do abdômen); 3) dados clínicos (último exame de sangue realizado, histórico de doenças cardiovasculares, metabólicas ou osteomioarticulares, presença de sinais e sintomas de doenças cardíacas, uso de medicamentos, presença de co-morbidades; e 4) medida da PA em repouso.

As medidas antropométricas obtidas foram: a) a massa corporal (kg), utilizando-se uma balança (Filizola, S/A, Brasil); b) a estatura (cm), por meio de um estadiômetro tipo trena (Sanny, Brasil); e c) as medidas perimetrais de cintura (cm), abdômen (cm) e quadril (cm), verificadas por meio de uma fita antropométrica flexível (FisioStore, Brasil). A presença de obesidade foi identificada a partir da avaliação do índice de massa corporal. Em posse dos dados, os sujeitos que apresentaram valores de índice de massa corporal maior ou igual a 30 kg/m² (WHO, 1998) não foram incluídos na amostra.

A presença de diabetes e/ou dislipidemia foram autorrelatadas pelos voluntários. Para diagnóstico de normotensão, a PA foi medida em triplicata (dois minutos de intervalo entre medidas), com aparelho oscilométrico automático (Omrom HEM 742-E, Bannockburn, EUA), na posição sentada, após um período de repouso mínimo de cinco minutos. Para o diagnóstico, foram consideradas as medidas realizadas no braço com maior valor de PA e foi calculada a média dos três valores medidos. Somente foram incluídos no estudo os indivíduos com pressões arteriais sistólicas e diastólicas menores que 140 e 90 mmHg. Esse procedimento seguiu as normas da Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial (2010).

Os voluntários foram classificados como fisicamente inativos quando reportaram não estar participando de nenhum programa de atividade física regular.

4.6. Sessão de familiarização

Os voluntários foram submetidos a uma sessão de familiarização aos exercícios de força e aeróbio. Para tanto, realizou-se 30 minutos de exercício aeróbio com velocidade inicial de 4.0 km/h na esteira ergométrica (Cosmed T200, Rome, Italy). Além disso, realizou-se uma série de 10 repetições no exercício de força proposto (cadeira extensora) utilizando a carga mínima permitida pelo equipamento (New Fit, Brasil).

4.7. Teste de uma repetição máxima (1-RM)

Para determinação do percentual da carga utilizada na sessão experimental, foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM), que consiste na identificação da carga máxima na qual o indivíduo consegue realizar apenas uma execução correta e completa do movimento no exercício extensão de pernas na máquina cadeira extensora (New Fit, Brasil), conforme protocolo proposto por Logan *et al.* (2000). O teste foi iniciado com aquecimento (10 repetições), utilizando-se aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa de 1-RM. Após dois minutos de intervalo, os voluntários foram orientados a realizarem duas repetições com a carga estimada para uma repetição máxima. Quando mais de uma repetição foi realizada adequadamente ou o voluntário não conseguiu completar uma única repetição, a carga foi ajustada para a próxima tentativa. Foram estipuladas até cinco tentativas para a determinação da carga de uma repetição máxima, com intervalo de dois minutos entre as tentativas. Quando não foi possível identificar a carga de uma repetição máxima para o exercício proposto, o voluntário retornou após um intervalo mínimo de 48 horas para a realização de um novo teste. Em todos os indivíduos, um cinto foi posicionado no nível da cintura a fim de serem evitados movimentos e/ou compensações indesejadas que pudessem influenciar o resultado.

4.8. Protocolo experimental

Os participantes realizaram as duas sessões de exercício sempre no mesmo período da manhã (8h – 12h) em dias diferentes. Antes do dia das sessões experimentais, cada indivíduo foi orientado a: i) não realizar exercícios físicos pelo menos nas 24 horas anteriores à sessão; ii) manter a rotina normal

de sono e alimentação; iii) realizar uma refeição leve duas horas antes da sessão; iv) não ingerir chá, bebidas ou alimentos cafeinados no dia da sessão; v) não ingerir bebidas alcoólicas no dia da sessão; vi) não fumar 30 minutos antes da sessão; vii) esvaziar a bexiga imediatamente antes da sessão, se necessário. Durante o período em que estiveram participando do estudo, todos os indivíduos foram orientados a não alterarem as atividades de rotina e a dieta.

Ao chegarem ao laboratório, os indivíduos foram encaminhados para a sala de avaliação hemodinâmica (com temperatura controlada entre 20°C e 24°C) e permaneceram em repouso na posição supina por 10 minutos para a estabilização da PA. Após esse período, eles foram instrumentados e realizaram as medidas hemodinâmicas iniciais. Após o término das medidas, os indivíduos foram submetidos às sessões experimentais. A Figura 2 apresenta esquematicamente o protocolo das sessões experimentais.

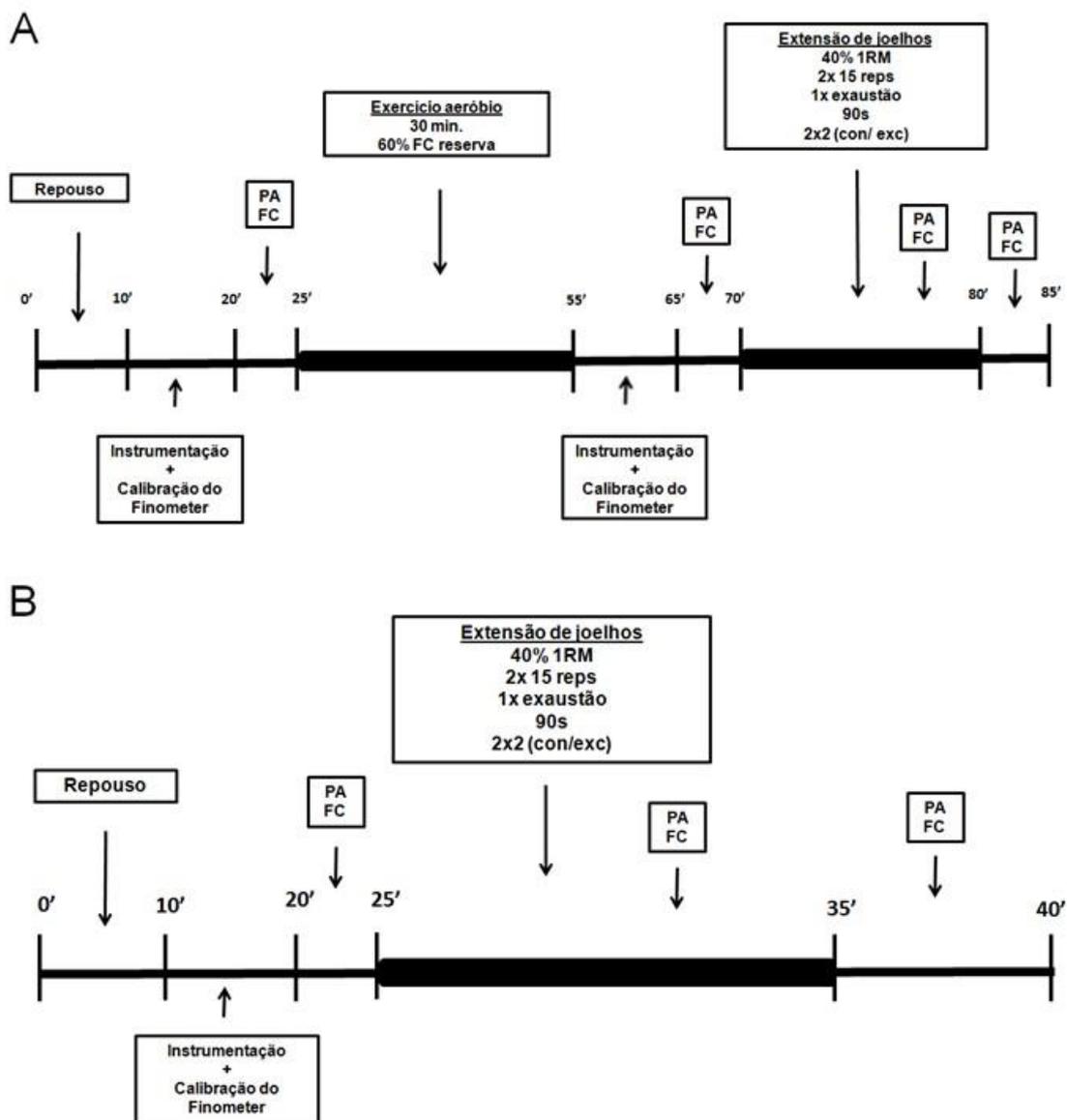


Figura 2. Protocolo experimental.

Nota. A=A+F: exercício aeróbio seguido de exercício de força; 2B=F: exercício de força.

As medidas da PA e da frequência cardíaca foram obtidas pelo equipamento Finometer (FMS – Finapres Medical System, Arnhem, Netherlands), que utiliza a técnica fotopletismográfica de oclusão de dedo batimento a batimento. Esse instrumento, validado em repouso a partir do método intra-arterial (BOS *et al.*, 1992; HART *et al.*, 2011; STEWART; OCON; MEDOW, 2011), apresenta validade para detectar as alterações na PA durante o exercício de força (GOMIDES *et al.*, 2010). A frequência cardíaca foi monitorada por um eletrocardiógrafo (EMG system, Brasil) com frequência de amostragem de 500 Hz. Os dados coletados foram gravados em *software*

(Windaq, Estados Unidos) para posterior análise. Em posse dos dados de PA e frequência cardíaca, o duplo produto foi obtido pela multiplicação da PA sistólica pela frequência cardíaca no momento correspondente.

Posteriormente, os indivíduos realizaram as sessões experimentais (A+F ou F). O protocolo de exercício aeróbio consistiu de caminhada em esteira ergométrica (Cosmed T200, Rome, Italy) por 30 minutos contínuos. O protocolo teve início com cinco minutos de aquecimento a 4km/h. Posteriormente, a velocidade foi aumentada gradativamente até atingir a frequência cardíaca alvo (60% da frequência cardíaca de reserva). Após essa fase que durou 30 minutos, os sujeitos tiveram cinco minutos de volta à calma. A frequência cardíaca foi continuamente monitorada por um cardiofrequencímetro (Polar, RS800 CX), a fim de manter a intensidade na zona alvo de esforço. Para o cálculo da intensidade do exercício aeróbio, foi utilizada a equação de predição de Karvonen:

$$FC \text{ alvo} = (FC \text{ máx. } [220 - \text{idade}] - FC \text{ repouso}) \times \% \text{ intensidade} + FC \text{ repouso}$$

O protocolo do exercício de força consistiu na realização do exercício extensão de pernas. Foram realizadas três séries com 40% de 1-RM, sendo que, nas duas primeiras séries, foram realizadas 15 repetições, ao passo que a última série foi realizada até à fadiga muscular. Em todas as séries, a cadência foi controlada pelo metrônomo (Dolphin Metro-Tuner DP30, Alemanha) com 2 segundos para a fase concêntrica e 2 segundos para excêntrica. O intervalo entre as séries foi de 90 segundos. Os voluntários foram orientados a expirar durante a fase concêntrica do movimento e a inspirar durante a fase excêntrica para evitar a manobra de Valsalva.

Para análise dos dados foram adotados os seguintes procedimentos:

- Dados em repouso: foram calculados pela média dos dados obtidos nos cinco minutos anteriores ao início do exercício de força.
- Dados pico: foram obtidos considerando-se o maior valor em cada série durante a execução do exercício.
- Delta de variação: foi obtido considerando-se a variação do valor final menos o valor inicial.

- Dados intervalo de recuperação: foram calculados pela média dos dados obtidos nos 90 segundos de repouso antes de iniciar a série subsequente.

- Duplo produto: foi obtido considerando-se o valor de pico da PA sistólica multiplicado pela frequência cardíaca obtida no momento da PA sistólico pico.

4.9. Análises dos dados

A partir da coleta, os dados foram transferidos para o pacote estatístico computadorizado *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versão 16.0 *for Windows*. Inicialmente, foi realizada uma análise exploratória para verificar as características descritivas das variáveis selecionadas: normalidade (Teste de *Shapiro-Wilk*), homogeneidade de variância (Teste de *Levene*), medida de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio padrão, valores mínimos e máximos).

Para comparação dos valores da PA sistólica, PA diastólica e frequência cardíaca anteriores aos protocolos de A+F e o F, utilizou-se o teste t pareado. Posteriormente, foi utilizada a *ANOVA Two-Way* para medidas repetidas (sessões e momentos [1º, 2º e 3º série]) a fim de comparar-se a PA e a frequência cardíaca aos protocolos de A+F e o F, utilizando-se o teste *post-hoc* de *Newman-Keuls*. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

O *effect size* foi calculado para determinar a magnitude das diferenças dos momentos na sessão A+F e F. Para o cálculo, foi aplicado o teste d proposto por Cohen (1988).

5. RESULTADOS

Trinta e nove sujeitos se voluntariaram para a participação no estudo, contudo apenas 36 atenderam aos critérios de inclusão. Após o início das sessões experimentais, seis voluntários abandonaram o estudo por questões pessoais. Desse modo, a amostra final incluiu 30 normotensos. As características dos voluntários incluídos no estudo estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1– Características dos sujeitos incluídos no estudo (n= 30).

Variáveis	Média (DP)
Idade (anos)	23,5 (5,5)
Massa corporal (kg)	71,0 (12,5)
Estatura (m)	1,75 (0,07)
Índice de massa corporal (kg/m ²)	22,9 (3,6)
Pressão arterial sistólica em repouso (mmHg)	121 (13)
Pressão arterial diastólica em repouso (mmHg)	70 (8)
Frequência cardíaca em repouso (bpm)	74(10)
Duplo produto (mmHg*bpm)	8929 (1277)

A Tabela 2 apresenta a comparação entre os valores iniciais da PA, frequência cardíaca e do duplo produto obtidos antes das sessões F e A + F. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores iniciais da PA sistólica, da PA diastólica e da frequência cardíaca em repouso entre as sessões F e A + F ($p > 0,05$). No entanto, houve uma tendência da PA sistólica e diastólica serem maiores antes da sessão F.

Tabela 2 – Comparação entre os valores de repouso da pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto obtidos antes das sessões experimentais (n= 30).

Variáveis	F Média (DP)	A+F Média (DP)	P
Pressão arterial sistólica (mmHg)	121,4 (7,7)	118,6 (6,9)	0,053
Pressão arterial diastólica (mmHg)	74,1 (5,8)	72,2 (5,9)	0,076
Frequência cardíaca (bpm)	76,4 (8,9)	76,9 (7,7)	0,659
Duplo produto (mmHg*bpm)	9337,3 (1205,2)	9134,3 (1092,6)	0,288

F – Força; A+F – Aeróbio+Força

Em ambas as sessões experimentais, todos os indivíduos conseguiram realizar as 15 repetições nas duas primeiras séries. Na terceira série, os indivíduos realizaram 18 ± 4 e 17 ± 3 repetições nas sessões F e A+F, respectivamente, sendo que o número de repetições foi similar nas duas sessões ($p > 0,05$).

A Figura 3 apresenta os valores pico da PA sistólica durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento da PA sistólica ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similares (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na segunda série foram superiores às da primeira série, e as respostas na terceira série foram superiores às da segunda série. Adicionalmente, o valor da PA sistólica, no primeiro e segundo intervalos de recuperação, foi superior aos valores de repouso na sessão F ($p < 0,05$), enquanto que o valor da PA sistólica, no primeiro e segundo intervalos de recuperação, foi superior aos valores de repouso em ambas as sessões experimentais ($p < 0,05$).

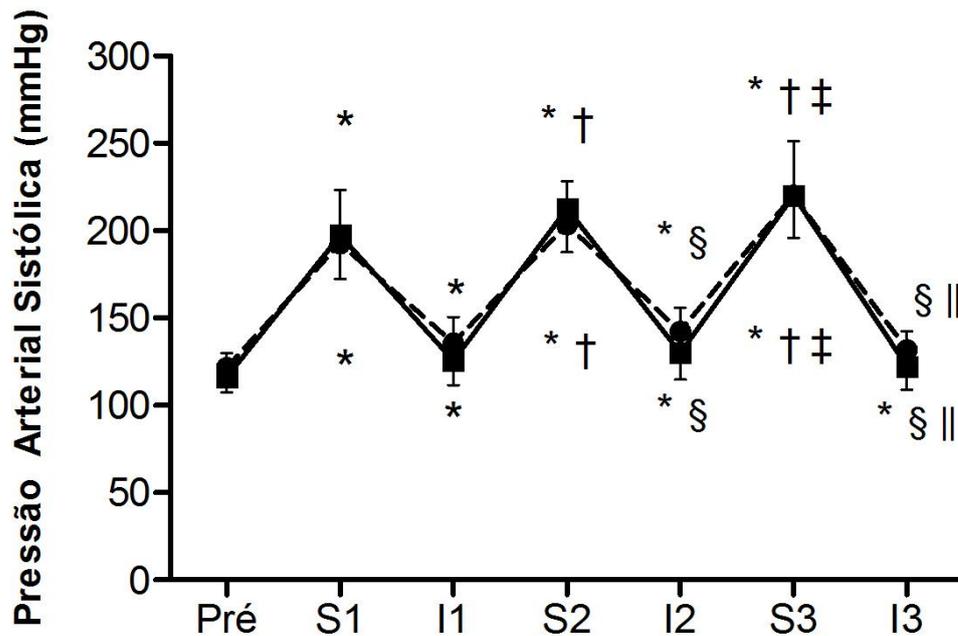


Figura 3. Valores da pressão arterial sistólica obtidos em repouso (pré) ao longo das séries (S) e durante os períodos de intervalo (I) do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (linha contínua) e Força (linha pontilhada). *Diferença significativa do pré-exercício ($p < 0,05$). †Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$). ‡ Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$). § Diferença significativa do primeiro intervalo do exercício ($p < 0,05$). || Diferença significativa do segundo intervalo do exercício ($p < 0,05$).

A Figura 4 apresenta os valores de delta relativo da PA sistólica durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento do delta relativo da PA sistólica ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similar (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na segunda série foram superiores às da primeira série, e as respostas na terceira série foram superiores às da segunda série. Também foi observado maior valor de delta relativo da PA sistólica na sessão A+F do que na sessão F (efeito da sessão: $p < 0,05$).

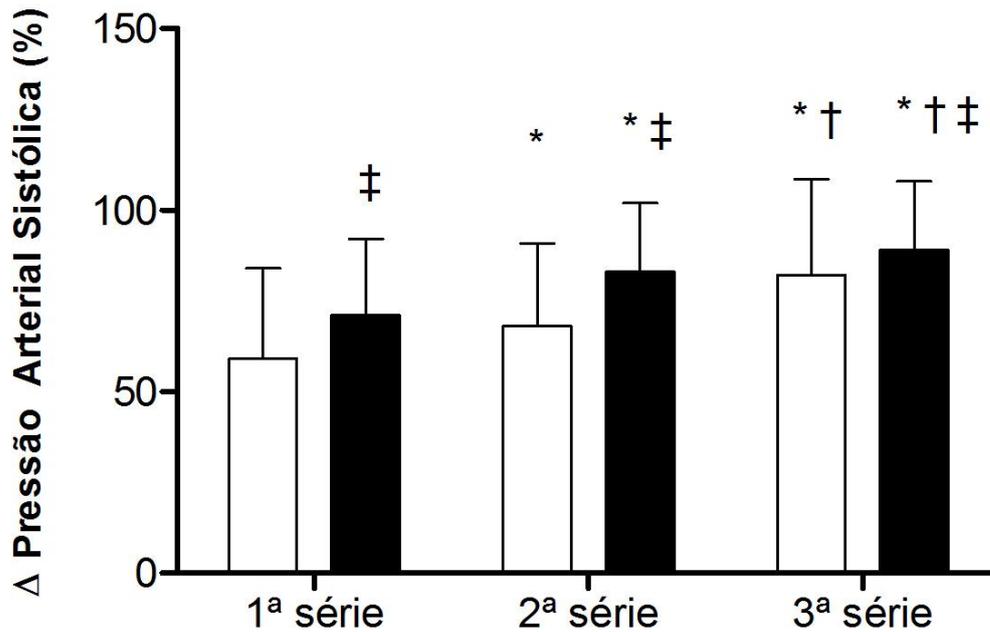


Figura 4. Valores de delta relativo da pressão arterial sistólica obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (barra preta) e Força (barra branca). *Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$); †Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$); ‡Diferença significativa entre as sessões A+F e F ($p < 0,05$).

A Figura 5 apresenta os valores pico da PA diastólica durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento da PA diastólica ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similar (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na segunda série foram superiores às da primeira série, e as respostas na terceira série foram superiores às da segunda série. Adicionalmente, o valor da PA diastólica no primeiro e segundo intervalos de recuperação foram superiores ao valor de repouso em ambas as sessões ($p < 0,05$).

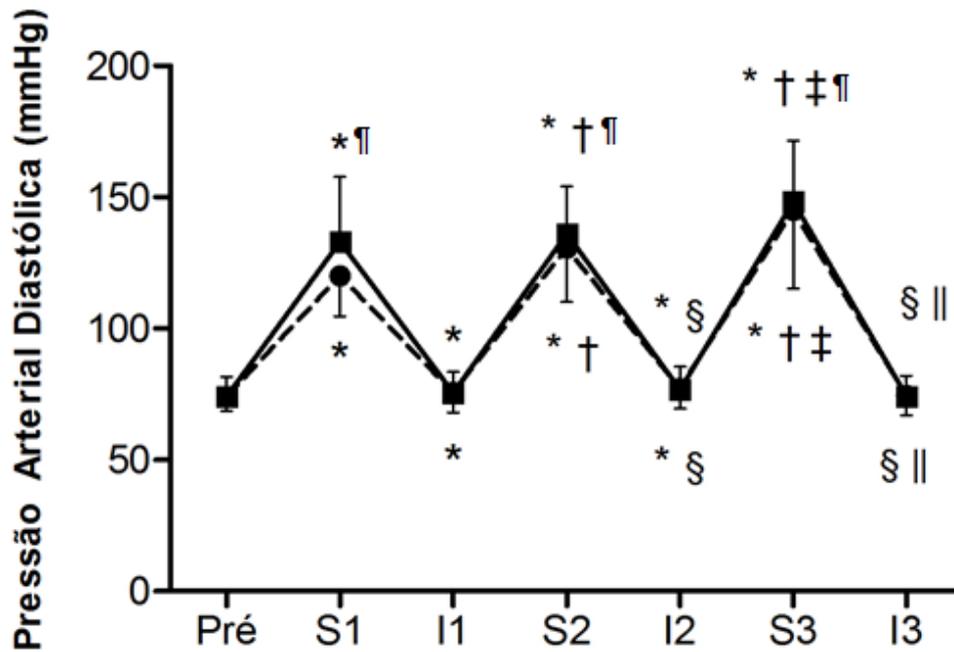


Figura 5. Valores da pressão arterial diastólica obtidos em repouso (Pré) ao longo das séries (S) e durante os períodos de intervalo (I) do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (linha contínua) e Força (linha pontilhada). *Diferença significativa do pré-exercício ($p < 0,05$). †Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$). ‡ Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$). § Diferença significativa do primeiro intervalo do exercício ($p < 0,05$). || Diferença significativa do segundo intervalo do exercício ($p < 0,05$). ¶Diferença significativa entre as sessões A+F e F ($p < 0,05$).

A Figura 6 apresenta os valores de delta da PA diastólica durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento da PA diastólica ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similar (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na segunda série foram superiores às da primeira série, e as respostas na terceira série foram superiores às da segunda série.

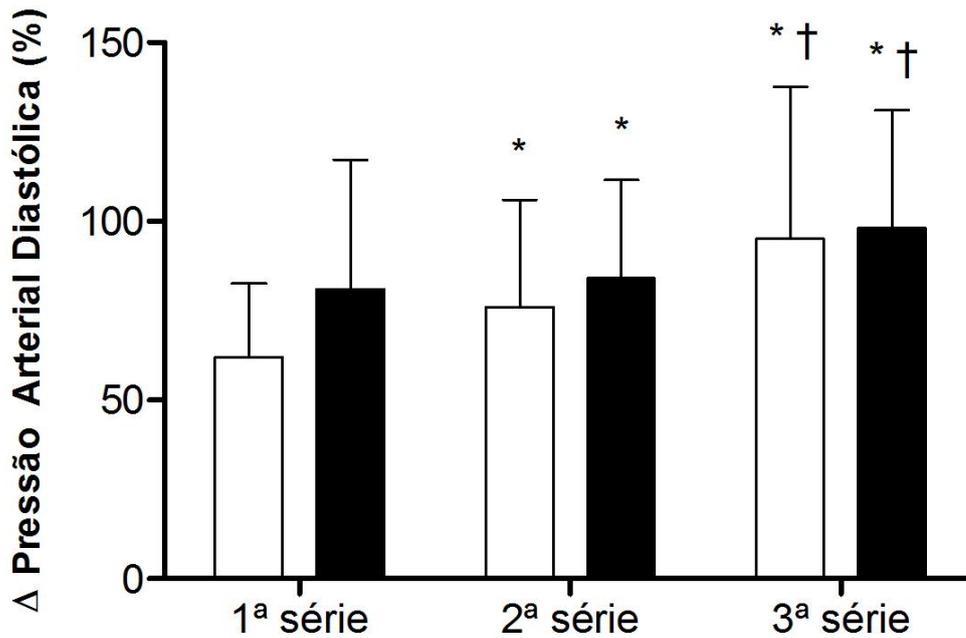


Figura 6. Valores de delta relativo da pressão arterial diastólica obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (barra preta) e Força (barra branca). *Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$); †Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$).

A Figura 7 apresenta os valores pico da frequência cardíaca durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento da frequência cardíaca ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similar (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na terceira série foram superiores às da primeira série e às da segunda série. Adicionalmente, o valor da frequência cardíaca no primeiro e segundo intervalos de recuperação foram superiores aos valores de repouso em ambas as sessões experimentais ($p < 0,05$).

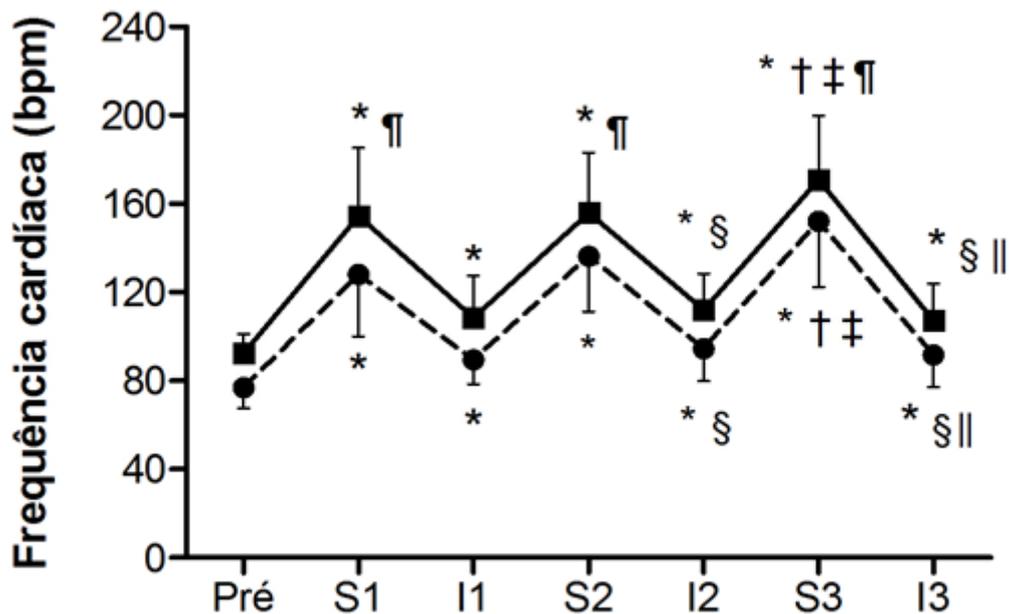


Figura 7. Valores de pico da frequência cardíaca obtidos em repouso (Pré) ao longo das séries (S) e durante os períodos de intervalo (I) do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (linha contínua) e Força (linha pontilhada). *Diferença significativa do pré-exercício ($p < 0,05$). †Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$). ‡ Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$). § Diferença significativa do primeiro intervalo do exercício ($p < 0,05$). || Diferença significativa do segundo intervalo do exercício ($p < 0,05$). ¶Diferença significativa entre as sessões A+F e F ($p < 0,05$).

A Figura 8 apresenta os valores de delta da frequência cardíaca durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento da frequência cardíaca ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similar (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na terceira série foram superiores às da primeira e segunda série.

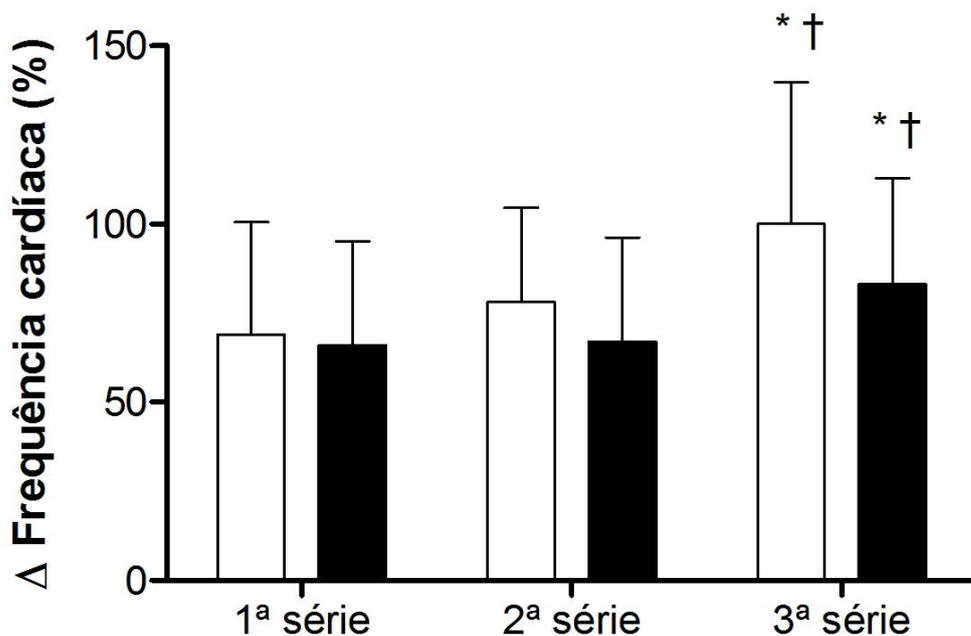


Figura 8. Valores de delta relativo frequência cardíaca obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (barra preta) e Força (barra branca). *Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$); †Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$).

A Figura 9 apresenta os valores pico do duplo produto durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento do duplo produto ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similar (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na segunda série foram superiores às da primeira série, e as respostas na terceira série foram superiores às da segunda série. Adicionalmente, o valor do duplo produto no primeiro, segundo e terceiros intervalos de recuperação foram superiores ao valor de repouso em ambas as sessões ($p < 0,05$).

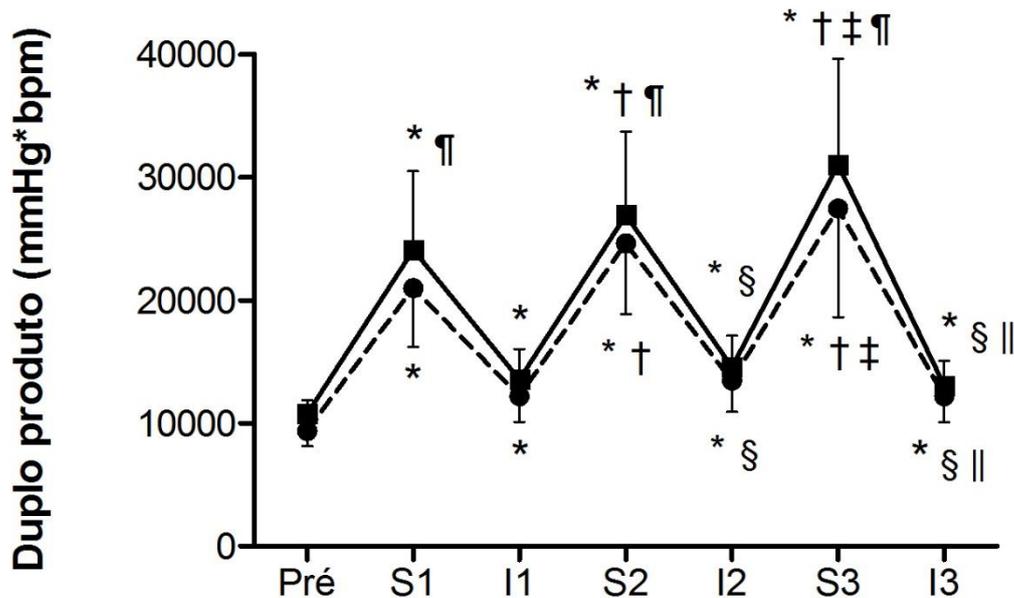


Figura 9. Valores do duplo produto obtidos em repouso (Pré) ao longo das séries (S) e durante os períodos de intervalo (I) do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (linha contínua) e Força (linha pontilhada).

*Diferença significativa do pré-exercício ($p < 0,05$). †Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$). ‡ Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$). § Diferença significativa do primeiro intervalo do exercício ($p < 0,05$). || Diferença significativa do segundo intervalo do exercício ($p < 0,05$). ¶Diferença significativa entre as sessões A+F e F ($p < 0,05$).

A Figura 10 apresenta os valores de delta do duplo produto durante as três séries do exercício de força nas sessões F e A+F. Houve aumento do duplo produto ao longo das séries (efeito do momento: $p < 0,05$) similar (efeito da interação sessão*momento: $p > 0,05$) em ambas as sessões experimentais. As respostas na segunda série foram superiores às da primeira série, e as respostas na terceira série foram superiores às da segunda série.

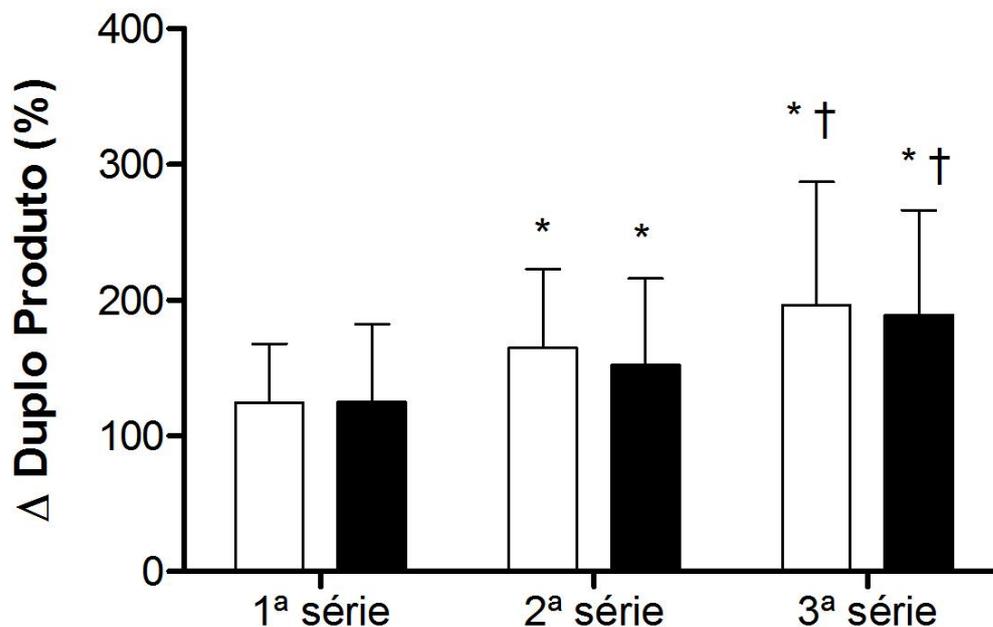


Figura 10. Valores de delta relativo do duplo produto obtidos ao longo das séries do exercício de força nas sessões Aeróbio+Força (barra preta) e Força (barra branca). *Diferença significativa da primeira série do exercício ($p < 0,05$); †Diferença significativa da segunda série do exercício ($p < 0,05$).

O *effect size* das diferenças de pico na pressão arterial sistólica, diastólica e da frequência cardíaca entre as sessões A+F e F e entre os momentos (1ª, 2ª e 3ª série) são apresentados na Tabela 3. Os dados demonstraram pequenas magnitudes de alteração nas variáveis cardiovasculares.

Tabela 3. *Effect size* das diferenças da pressão artéria sistólica, diastólica, frequência cardíaca e duplo produto pico entre as sessões do exercício de força.

Momento	A+F vs F			
	PA sistólica	PA diastólica	Frequência cardíaca	Duplo Produto
1ª série	0,07	0,30	0,40	0,50
2ª série	0,19	0,12	0,35	0,49
3ª série	0,00	0,05	0,30	0,48

F – Força; A+F – Aeróbio+Força; PA – Pressão arterial.

. A Tabela 4 apresenta o *effect size* das diferenças do delta relativo na pressão arterial sistólica, diastólica e da frequência cardíaca entre as sessões A+F e F e entre os momentos (1ª, 2ª e 3ª série). Os dados apontam pequenas magnitudes de alteração nas variáveis cardiovasculares.

Tabela 4. *Effect size* do delta relativo da pressão artéria sistólica, diastólica da frequência cardíaca e duplo produto entre as sessões do exercício de força.

A+F vs F				
Momento	PA sistólica	PA diastólica	Frequência cardíaca	Duplo Produto
1ª série	0,25	0,30	-0,05	0,33
2ª série	0,33	0,13	-0,19	0,33
3ª série	0,14	0,03	-0,23	0,34

F – Força; A+F – Aeróbio+Força; PA – Pressão arterial.

6. DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo são: I) ocorreu aumento da frequência cardíaca e do duplo produto após a realização do exercício aeróbio; II) os valores pico obtidos na PA sistólica foram semelhantes nas sessões, contudo, as alterações na PA durante a realização do exercício de força foram maiores na sessão A+F que na F; III) após a sessão A+F os indivíduos partem de valores de frequência cardíaca e de duplo superiores aos observados na sessão F, e essas diferenças se mantêm durante a realização do exercício de força.

As alterações na PA durante a realização do exercício de força, foram maiores na sessão A+F do que na sessão F, fazendo os valores pico de PA sistólica serem semelhantes nas duas sessões experimentais. Embora os mecanismos envolvidos nessa maior resposta não tenham sido investigados no estudo, é possível que a fadiga residual do exercício aeróbio realizado previamente tenha promovido maior estresse cardiovascular para a realização do exercício de força. De fato, a fadiga gerada pelo exercício aeróbio prévio aumenta o recrutamento das unidades motoras (PRABHAKAR; PENG, 2004), além disso, a maior fadiga decorrente do exercício aeróbio pode ocasionar o maior acúmulo de metabólitos, estimulando os quimiorreceptores e, conseqüentemente, aumentando a atividade simpática periférica (ROWELL; O'LEARY, 1990).

Em ambas as sessões experimentais foi observado aumento da PA progressivamente ao longo das séries, o que diverge dos resultados encontrados na literatura (FLECK; DEAN, 1987; OLIVER *et al.*, 2001; 1989; WIECEK; MCCARTNEY; MCKELVIE, 1990). Parte desses resultados podem ser atribuídos ao não retorno da PA aos valores de repouso, o que fez, na série subsequente, os indivíduos partirem de valores de PA elevados já no início da série. Curiosamente, Nery *et al.* (2010) verificaram que 90 segundos de intervalo foram suficientes para que a PA sistólica retornasse aos valores de repouso durante a realização do exercício extensão de pernas com carga de 80% de 1 RM. Dessa forma, parece que o tempo necessário para que a PA retorne aos valores de repouso é dependente da intensidade utilizada, o que precisa ser considerado. No entanto, é importante destacar que, apesar de a

PA não ter retornado aos valores de repouso, o delta de alteração da PA foi aumentando ao longo das séries. Dessa forma, é possível afirmar que o intervalo de recuperação não tenha sido suficiente para a remoção de metabólitos, gerando, assim, uma fadiga acumulada ao longo das séries.

Os valores de frequência cardíaca e duplo produto anteriores ao exercício de força foram mais acentuados na sessão A+F em comparação aos da sessão F. Esses resultados podem ser atribuídos ao aumento reflexo da frequência cardíaca devido à queda da PA pós-exercício, na tentativa de aumentar o débito cardíaco (MCDONALD *et al.*, 2001) com o aumento da atividade nervosa simpática (FARINATTI; ASSIS, 2000). Curiosamente, durante a realização do exercício de força, os aumentos na frequência cardíaca e duplo produto na sessão A+F foram semelhantes aos aumentos na sessão F, o que fez os valores pico dessas variáveis serem superiores na sessão A+F em todas as séries. Esses resultados indicam que os valores de frequência cardíaca iniciais aumentados não atenuam as alterações dessa variável ao longo do exercício de força.

Os resultados observados no duplo produto indicam que, após o exercício aeróbio, o aumento da frequência cardíaca nesse período foi mais elevado, gerando aumento desta variável após o exercício aeróbio. Da mesma forma, observou-se que, na frequência cardíaca, os valores de duplo produto pico são significativamente superiores na sessão A+F comparados aos da sessão F, indicando maior trabalho cardíaco pico nessa sessão. Os mecanismos responsáveis por essa resposta parecem estar relacionados à ativação dos reflexos mecânicos e químicos no músculo esquelético, promovendo aumento da atividade nervosa nas duas sessões experimentais.

É interessante observar que, em média, a PA sistólica pico durante o exercício de força foi de aproximadamente 220mmHg, independentemente da sessão realizada. O valor encontrado corrobora o estudo de Nery *et al.* (2010), que encontrou resultado similar na intensidade de 40% RM, em indivíduos normotensos e hipertensos. A resposta da PA sistólica do nosso estudo foi menor que o encontrado por MacDougall *et al.* (1985), que registrou a PA durante o exercício de força em indivíduos praticantes de exercício de força que realizaram as séries até exaustão com alta intensidade no exercício *leg press*. Analisando em conjunto, os resultados dos estudos parecem indicar

que, quando o exercício de força é prescrito com cargas moderadas, em exercício com menor massa muscular, os valores de PA pico obtidos são menos acentuados do que os previamente descritos na literatura.

Embora os riscos envolvidos nos aumentos da PA com a realização do exercício de força ainda não estejam totalmente esclarecidos, tem-se postulado que esse risco pode estar relacionado a dois fatores: a PA pico e o delta de alteração da PA. Considerando-se os dados do presente estudo, é possível indicar que a realização do exercício aeróbio antes do exercício de força parece não minimizar ambos os fatores. Pelo contrário, em se tratando dos deltas de alteração da PA, a realização do exercício aeróbio antes do exercício de força potencializa os aumentos de PA ao longo da série. Além disso, durante a realização do exercício de força após o exercício aeróbio, são obtidos maiores valores de frequência cardíaca e duplo produto, gerando maior trabalho cardíaco. Diante desses resultados, buscando minimizar um possível risco cardiovascular, os resultados do presente estudo sugerem que o exercício de força não seja precedido do exercício aeróbio.

Algumas limitações do presente estudo necessitam ser mencionadas. A amostra foi constituída de indivíduos saudáveis, do sexo masculino e sem problemas cardiovasculares, de modo que os resultados não podem ser extrapolados para a população como um todo. Além disso, apenas uma intensidade e um exercício foram analisados, assim a utilização de outro protocolo pode proporcionar respostas diferentes. O método utilizado para as medidas de pressão arterial (técnica fotopletoislografia de oclusão de dedo) parece superestimar os valores de PA sistólica e subestimar os valores da PA diastólica durante a realização do exercício de força, sendo válido apenas para a avaliação das alterações da PA durante o exercício. Dessa forma, a interpretação dos valores absolutos da PA deve ser feita com cautela. Por fim, embora o tempo de intervalo de transição entre o exercício aeróbio e o de força tenha sido o mais breve possível para que ocorresse a calibração do equipamento (finometer), esse tempo foi superior ao usualmente realizado na prática, o que limita a extrapolação dos resultados. Todavia, de acordo com o exposto, é possível supor que, com menor intervalo de transição entre os exercícios, poder-se-ia gerar uma resposta cardiovascular ainda mais acentuada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, os resultados deste estudo indicaram que a realização do exercício aeróbio promoveu aumento da frequência cardíaca e duplo produto. Como consequência, o exercício aeróbio realizado previamente não atenuou as respostas da PA observada durante o exercício de força e gerou maiores valores pico de frequência cardíaca e duplo produto. Dessa forma, sugere-se que o exercício de força não seja precedido do exercício aeróbio, buscando-se minimizar os aumentos da PA e trabalho cardíaco durante a realização do exercício de força.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHA SCIENTIFIC STATEMENT. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update. A scientific statement from the American heart association council on clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism. **Circulation**, v. 116, p. 572-584, 2007.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACMS's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**, 2006.

ARAÚJO, E. A. D. Respostas hemodinâmicas e autonômicas pós- exercício: influência da massa muscular, da intensidade relativa e do gasto energético total do exercício. **Dissertação de mestrado**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

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

BEZUCHA, G.R.et al. Comparasion of hemodynamic responses to static and dynamic exercise. **Journal of Applied Physiology**, v.53, p. 1589-93, 1982.

BIRD, S. P.; TARPENNING, K. M.; MARINO, F. E. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: a review of the acute programme variables. **Sports Medicine**, v. 35, n. 10, p. 841-51, 2005.

BOS, W. J. et al. The reliability of noninvasive continuous finger blood pressure measurement in patients with both hypertension and vascular disease. **American Journal of Hypertension**, v. 5, n. 8, p. 529-35, 1992.

BRUM P.C. et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, p. 21-31,2004.

CARDOSO, J. R.C. G. et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. **Clinics**, v. 65, n. 3, p. 317-25, 2010.

CASONATTO, J.; POLITO, M. D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 2, p. 151-57, 2009.

CASONATTO, J. et al. Cardiovascular and autonomic responses after exercise sessions with different intensities and durations. **Clinics**,v. 66, n. 3, p. 453-458, 2011.

COSTA F. et al .Adenosine, a metabolic trigger of the exercise pressor reflex in humans. **Hypertension**. v. 37, n. 3, p. 917-22, 2001.

CUNHA, G. A. et al . Post-exercise hypotension in hypertensive individuals submitted to aerobic exercises of alternated intensities and constant intensity-exercise. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 12, n. 6, 2006 .

CHRISTOFARO, D. G., et al. Efeito da duração do exercício aeróbio sobre as respostas hipotensivas agudas pós-exercício. **Revista da SOCERJ**, v. 21, n. 6, p. 404-08, 2008.

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

COHEN J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hilldale, NJ: Erlbaum, 1988.

CORNELISSEN, V.A.; FAGARD, R.H. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. **Hypertension**, v. 46, n. 4, p. 667-75, 2005.

FARINATTI P.T.V.; ASSIS B.F.C.B. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra resistência e aeróbico contínuo. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 5, p. 5-16, 2000.

FLECK, S. J.; DEAN, L. S. Resistance-training experience and the pressor response during resistance exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 63, n. 1, p. 116-20, 1987.

FLECK, S. T.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FLETCHER, G. F. et al. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. **Circulation**, v. 94, n. 4, p. 857-62, 1996.

FLETCHER, G. F. et al. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. **Circulation**, v. 94, n. 4, p. 857-862, 1996.

FORJAZ C. L. et al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 31, n. 10, p. 1247-55, 1998a.

FORJAZ, C. L. et al. Effect of exercise duration on the magnitude and duration of post-exercise hypotension. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 70, n. 2, p. 99-104, 1998b.

FORJAZ, C.L.M. et al. Post-exercise responses of muscle sympathetic nerve activity, and blood flow to hyperinsulinemia in humans. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v.87, n.2, p.824-9, 1999.

FORJAZ, C. L. et al. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. **Blood Pressure Monitoring**, v. 5, n. 5-6, p. 255-62, 2000.

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

FORJAZ, C. L. et al. Postexercise responses of muscle sympathetic nerve activity and blood flow to hyperinsulinemia in humans. **Journal of Applied Physiology**, v. 87, n. 2, p. 824-9, 1999.

GOMIDES, R. S. et al. Finger blood pressure during leg resistance exercise. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 8, p. 590-5, 2010.

GOTSHALL, R.W. et al. Noninvasive characterization of the blood pressure response to the double-leg press exercise. **Journal for Exercise Physiologists**, v. 2, n. 4, 1999.

HAGBERG, J. M.; MONTAIN, S. J.; MARTIN, W. H. Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. **Journal of Applied Physiology**, v. 63, n. 1, p. 270-6, 1987.

HAGBERG, J. M.; PARK, J. J.; BROWN, M. D. The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. **Sports Medicine**, v. 30, n. 3, p. 193-206, 2000.

HALLIWILL J.R; TAYLOR J.A.; ECKBERG D.L. Augmented baroreflex heartrate gain after moderate-intensity, dynamic exercise. **The Journal of Physiology**, v. 270, n. 2, p. 420-6, 1996.

HALLIWILL, J. et al. Post-exercise hypotension and sustained post-exercise vasodilation: What happens after we exercise? **Experimental Physiology**, v. 98, n. 1, p. 7-18, 2013.

HALLIWILL, J. R. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 29, n. 2, p. 65-70, 2001.

HALLIWILL, J. R.; DINENNO, F. A.; DIETZ, N. M. Alpha-adrenergic vascular responsiveness during postexercise hypotension in humans. **The Journal of Physiology**, v. 550, n. 1, p. 279-86, 2003.

HALLIWILL, J.R; MINSON, C.T.; JOYNER, M.J. Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. **Journal of Applied Physiology**, v. 89, n. 5, p.1830-6, 2000.

HART, E. C. et al. Sex and ageing differences in resting arterial pressure regulation: the role of the β -adrenergic receptors. **The Journal of Physiology**, v. 589, n. 21, p. 5285-97, 2011.

HASLAM, D. R.S. et al. Direct Measurements of Arterial Blood Pressure during formal Weightlifting in Cardiac Patients. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, v. 8, n. 6, p. 207-42, 1988.

HATZARAS, I. et al. Weight lifting and aortic dissection: more evidence for a connection. **Cardiology**, v. 107, n. 2, p. 103-6, 2007.

HAYKOWSKY, M. J.; FINDLAY, J. M.; IGNASZEWSKI, A. P. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage associated with weight training: three case reports. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 6, n. 1, p. 52-5, 1996.

HILL D.W et al. Hemodynamic responses to weightlifting exercise. **Sports Medicine**, v. 12, n. 1, p. 1-7, 1991.

JONES, H. et al. The acute post-exercise response of blood pressure varies with time of day. **Journal of Applied Physiology**, v. 104, n.3, p. 481-9, 2008.

KENNEY, M. J.; SEALS, D. R. Postexercise hypotension: key features, mechanisms, and clinical significance. **Hypertension**, v. 22, p. 653-64, 1993.

LAMOTTE, M.; NISSET, G.; VAN DE BORNE, P. The effect of different intensity modalities of resistance training on beat-to-beat blood pressure in cardiac patients. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, n. 12, v. 1, p. 12-7, 2005.

LEGRAMANTE, J. M. et al. Hemodynamic and autonomic correlates of postexercise hypotension in patients with mild hypertension. **Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 282 p. 1037-43, 2002.

LOGAN, P.; FORNASIERO, D.; ABERNATHY, P. Protocols for the assessment of isoinertial strength. In: FORE, C. **Physiological Tests for Elite Athletes**. Champaign, IL: Human Kinetics, p. 200-21, 2000.

LYNN, B. M.; MINSON, C. T.; HALLIWILL, J. R. Fluid replacement and heat stress during exercise alter post-exercise cardiac haemodynamics in endurance exercise-trained men. **The Journal of Physiology**, v. 587, n. 14, p. 3605-17, 2009.

MACDONALD, J. R. et al. Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. **Journal of Human Hypertension**, v. 16, n.1, p. 33-9, 2002.

MACDONALD, J. R.; MACDOUGALL, J. D.; HOGBEN, C. D. The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 14, n.5, p. 317-20, 2000.

MACDONALD, J. R.; MACDOUGALL, J. D.; HOGBEN, C. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 13, n. 8, p. 527-31, 1999.

MACDOUGALL, J. D. et al. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 58, n. 3, p. 785-90, 1985.

MACDOUGALL, J. D. et al. Factors affecting blood pressure during heavy weight lifting and static contractions, **Journal of Applied Physiology**, v. 73, n. 4, p. 1590-97, 1992.

MARQUES-SILVESTRE, A. C. O. et al. Magnitude da hipotensão pós-exercício aeróbio agudo: Uma revisão sistemática dos estudos randomizados. **Motricidade**, v. 10, n. 3, p. 99-111, 2014.

MCCARTNEY, N. et al. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. **The Journal of Physiology**, v. 74, p. 1056-1060, 1993.

MONTEIRO, M. F.; SOBRAL FILHO, D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v. 10, n. 6, p. 513-6, 2004.

MORAES, M. R. et al. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. **Biological Chemistry**, v. 388, n. 5, p. 533-40, 2007.

NERY, S. S. et al. Intra-arterial blood pressure response in hypertensive subjects during low- and high-intensity resistance exercise. **Clinics**, v. 65, n. 3, p. 271-77, 2010.

OLIVER, D. et al. Acute cardiovascular responses to leg-press resistance exercise in heart transplant recipients. **International Journal of Cardiology**, v. 81, n. 1, p. 61-74, 2001.

PALATINI, P., et al. Blood pressure changes during heavy-resistance exercise. **Journal of Hypertension Supplement**, v. 7, p. 72-3, 1989.

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

PESCATELLO, L. S. et al. Dynamic exercise normalizes resting blood pressure in mildly hypertensive premenopausal women. **American Heart Journal**, v.138, n.5, p.916-921, 1999.

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise and Hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533-53, 2004a.

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. **Journal of Hypertension**, v. 22, n. 10, p. 1881-8, 2004b.

PIEPOLI M. et al. Load dependence of changes in forearm and peripheral vascular resistance after acute leg exercise in man **Journal of Hypertension**, v. 478, p. 357-60, 1994.

POLITO M.D.; FARINATTI P. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo--produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 1, p. 79–91, 2003.

PRABHAKAR N.R.; PENG Y.J. Peripheral chemoreceptors in health and disease. **Journal of Applied Physiology**, v. 96, n. 1, p. 359-66, 2004.

RONDON, M. U. P. B. et al. Postexercise Blood Pressure Reduction in Elderly Hypertensive Patients. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 39, n.4, p. 676-82, 2002.

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

ROWELL L. B.; O'LEARY D.S. Reflex control of the circulation during exercise: chemoreflexes and mechanoreflexes. **Journal of Applied Physiology**, v. 69, n. 2, p. 407-18, 1990.

SALE, D.G; et al. Effect of training on the blood pressure response to weight lifting. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v.19, p. 60-74, 1994.

SCOTT, J. M. et al. Post-exercise hypotension and cardiovascular responses to moderate orthostatic stress in endurance-trained males. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 33, n. 2, p. 246-53, 2008.

SENITKO, A. N.; CHARKOUDIAN, N.; HALLIWILL, J. R. Influence of endurance exercise training status and gender on postexercise hypotension. **Journal of Applied Physiology**, v. 92, n. 6, p. 2368-74, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. 1-51, 2010.

SOUSA, N. M. F. et al. Resposta contínua pressão arterial em diferentes intensidades em exercício leg press. **European Journal of Preventive Cardiology**, p.1-8, 2013.

SOUZA, D.R. Amlodipine reduces blood pressure during dynamic resistance exercise in hypertensive patients. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, 2013.

STEWART, J. M.; OCON, A. J.; MEDOW, M. S. Ascorbate improves circulation in postural tachycardia syndrome. **American Journal of Physiology. Heart and circulatory physiology**, v. 301, n. 3, p. 1033-42, 2011.

WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, Switzerland. World Health Organization, 2009.

WHO. **Obesity status: preventing and managing the global epidemic.** Report of a WHO consultation on obesity. Geneva. World Health Organization, 1998.

WHO. **Global Recommendations on physical activity for health.** Geneva, Switzerland. World Health Organization, 2011.

WIECEK, E.M.; MCCARTNEY, N.; MCKELVIE, R.S. Comparison of direct and indirect measures of systemic arterial pressure during weightlifting in coronary artery disease. **American Journal of Cardiology**, v. 66, n. 15, p. 1065-9, 1990.

WILCOX, R. G. et al. Is exercise good for high blood pressure? **British Medical Journal**, v. 285, n. 6344, p. 767-9, 1982.

WILLIAMS, J. T.; PRICHER, M. P. HALLIWILL, J. R. Is postexercise hypotension related to excess postexercise oxygen consumption through changes in leg blood flow? **Journal of Applied Physiology**, v. 98, n. 4, p. 1463-1468, 2005.

WILLIAMS, M. A. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. **Circulation**, v. 116, n. 5, p. 572-84, 2007.

ZANETTI, H. R. et al. Análise das respostas cardiovasculares agudas ao exercício resistido em diferentes intervalos de recuperação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, n. 3, 2013.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO PARA ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO CARDIOVASCULAR

Data: _____ **Avaliador:** _____
 Nome: _____
 Data de nascimento: _____ Idade: _____ Telefone: _____

HAS	Medicamento	>45 anos	Pós-menopausa	Não fumo	Não osteopatias	Sedentarismo	Não diabetes

Outra doença conhecida: _____

Medicamentos utilizados/horário: _____

Possui Plano de Saúde? _____

Durante a prática de atividade física você já sentiu algum desses sintomas?

1. Dor ou desconforto no peito () Sim () Não
2. Falta de ar durante exercício leve () Sim () Não
3. Tontura ou desmaio () Sim () Não
4. Palpitação ou taquicardia () Sim () Não
5. Dor nas pernas quando caminha () Sim () Não
6. Cansaço grande para atividades leves () Sim () Não

Doenças cardíacas

Algum médico já disse que você tem alguma dessas condições?

1. Coração grande ou já fez transplante cardíaco () Sim () Não
2. Arritmias, disritmias, falha no coração () Sim () Não
3. Aneurisma e derrame () Sim () Não
4. Problema nas válvulas do coração () Sim () Não
5. Doença de Chagas () Sim () Não
6. Artéria entupida, enfarte, ataque cardíaco ou já fez ponte de safena () Sim () Não
7. Está sob acompanhamento médico () Sim () Não

Fatores de Risco

1. Você fuma?
2. Você pratica atividade física regularmente (>150 min/sem)?
3. Em uma escala de 0 a 10 que valor você daria para o seu Nível de stress?
4. Tem diabetes? Tem exames recentes? () sim () Não
5. Tem colesterol alto? Tem exames recentes? () sim () Não
6. Está acima do peso? IMC: _____
7. Algum parente (primeiro grau) já teve problema cardíaco?

Antropometria

Medidas	Valores	Medidas	Valores
PA direito		Peso (kg)	
FC direito		Estatura (m)	
PA esquerdo		IMC (kg/cm ²)	
FC esquerdo		Circunferência de cintura (cm)	
		Circunferência de quadril (cm)	

Com que idade a senhora entrou na pré-menopausa? _____

Já fez algum tipo de cirurgia? _____

Já realizou algum teste ergométrico antes? _____

Já praticou musculação? _____

Já andou em esteira? _____

ANEXO B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: EFEITO DO EXERCÍCIO AERÓBIO PRÉVIO NAS RESPOSTAS DA PRESSÃO ARTERIAL DURANTE O EXERCÍCIO DE FORÇA EM HIPERTENSOS

PESQUISADOR: Prof. Dr. Raphael Mendes Ritti Dias

JUSTIFICATIVA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA: Você está sendo convidado (a) participar de uma pesquisa que tem por objetivo verificar a influência do exercício aeróbio prévio nas respostas da pressão arterial durante o exercício de força em hipertensos.

METODOLOGIA: Ao concordar em participar, o senhor será submetido aos seguintes procedimentos:

- 1) Responderá a um questionário que contém informações pessoais sobre seus hábitos de vida e histórico de saúde;
- 2) Será submetido a medidas do seu peso, altura, circunferências (tamanho) da sua cintura, quadril e da pressão arterial;
- 3) Realizará um teste de caminhada na esteira no consultório médico. Durante este teste será medida os batimentos do seu coração, a sua pressão e a sua respiração;
- 4) Realizará duas sessões de adaptação aos exercícios físicos que serão realizados na esteira e na máquina de musculação.
- 5) Realizará uma avaliação para medirmos a força máxima dos seus músculos nos exercícios de musculação;
- 6) Serão realizadas duas sessões de exercício. Em uma das sessões você realizará apenas um exercício de musculação e na outra sessão caminharão 30 minutos na esteira e depois um exercício de musculação. Antes e durante essas sessões sua pressão será medida por um aparelho colocado no seu dedo.

RISCOS E DESCONFORTOS: Todos os testes e medidas utilizados neste estudo são bem tolerados. No geral, você pode esperar um ligeiro incômodo durante as medidas de pressão no dedo. Em todas as atividades que envolvem exercício físico, o senhor (a) pode sentir um cansaço decorrente da sessão de exercícios, tanto durante, como ao final do mesmo. Se por ventura você apresentar algum sintoma/desconforto anormal nós iremos dar o suporte necessário.

BENEFÍCIOS: Sem nenhum gasto, o senhor receberá uma avaliação do seu coração e da sua pressão arterial e do estado de saúde do seu coração. Se algum problema de saúde for evidenciado, o senhor será informado. As informações obtidas neste estudo serão extremamente úteis para no futuro nortear o efeito do exercício na saúde do coração dos indivíduos, podendo no futuro ser incluído como tratamento para o controle da hipertensão.

DIREITOS DO VOLUNTÁRIO DE PESQUISA:

1. Garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta;
2. Liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento sem prejuízo para si ou para seu tratamento;
3. Garantia de privacidade à sua identidade e do sigilo de suas informações

DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS:

Prof. Dr. Raphael Mendes Ritti Dias. Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco. Rua Arnóbio Marques, 310 – Recife - PE - CEP 50100-130. Tel.: (081) 3183 3354 / (81) 9728 6878. E-mail: raphael.dias@upe.br
 Telefones úteis: CEP/UPE: (81) 31833779 // Coordenadores do Projeto: (81) 9728 6878

Eu, _____, tendo recebido todos os esclarecimentos acima citados e ciente de meus direitos, concordo em participar desta pesquisa, bem como autorizo a divulgação e a publicação em periódicos, revistas, apresentação em congressos, workshop e quaisquer eventos de caráter científico. Desta forma rubrico todas as páginas e assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias, de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

Local:

_____/_____/____

Data:

Assinatura do Sujeito (ou responsável)

Assinatura do Pesquisador