

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO**

RAPHAEL SANTOS TEODORO DE CARVALHO

**Magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos:
efeitos do exercício físico contínuo e intervalado**

**Ribeirão Preto
2014**

RAPHAEL SANTOS TEODORO DE CARVALHO

**Magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos:
efeitos do exercício físico contínuo e intervalado**

Dissertação apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Pós Graduação em Enfermagem Fundamental.

Linha de Pesquisa: Processo de cuidar do adulto com doenças agudas e crônico-degenerativas

Orientador: Profa. Dra. Leila Maria Marchi-Alves

Ribeirão Preto

2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Carvalho, Raphael Santos Teodoro

Magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos: efeitos do exercício físico contínuo e intervalado. Ribeirão Preto, 2014.

83 p.:il.; 30cm

Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de Concentração: Enfermagem Fundamental.

Orientadora: Marchi-Alves, Leila Maria

1. Hipertensão. 2. Pressão Arterial. 3. Hipotensão Pós-Exercício.
4. Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial.

FOLHA DE APROVAÇÃO

CARVALHO, Raphael Santos Teodoro de

**Magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos: efeitos do
exercício físico contínuo e intervalado**

Dissertação apresentada à Escola de
Enfermagem de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Profa. Dr(a) _____

Instituição: _____ Assinatura _____

Profa. Dr(a) _____

Instituição: _____ Assinatura _____

Profa. Dr(a) _____

Instituição: _____ Assinatura _____

DEDICATÓRIA

À Deus, por sempre estar ao meu lado, fortalecendo-me, guiando-me, aumentando a cada dia minha esperança e otimismo para conquistar meus sonhos.

À minha querida avó falecida, Edelmira. Obrigado por todos os ensinamentos, carinho, amor e cuidado que sempre teve para comigo.

Aos meus pais, Sebastião e Angela, por todo carinho, amor e compreensão que tem para comigo.

Ao meu irmão, Ramires, pelo companheirismo e amizade em todos os momentos da minha história.

A todos os meus familiares, que apesar da distância, sempre estão ao meu lado quando preciso.

A todos os amigos, que participaram direta ou indiretamente da realização desse trabalho e sonho.

AGRADECIMENTOS

À orientadora Prof. Dra. Leila Maria Marchi Alves, sempre presente, disponível, disposta, comprometida e competente. Muito obrigado por todos os ensinamentos que muito contribuíram para meu crescimento intelectual e pessoal.

À Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo pela oportunidade da realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado e pelo suporte financeiro para a concretização desta pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de apoio financeiro para a realização deste estudo.

Ao professor Cássio, pela colaboração e apoio para a concretização deste estudo.

Ao laboratório CEFEMA pelo suporte e apoio durante a pesquisa.

À Taíssa, pela amizade e colaboração no desenvolvimento do estudo.

Ao studio de personal trainer Formonn pelo apoio durante a pesquisa.

Ao Joab, pela amizade e colaboração durante a pesquisa.

Ao Circulo Operário da Vila Tibério, por todo apoio na pesquisa.

RESUMO

CARVALHO, R.S.T. **Magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos: efeitos do exercício físico contínuo e intervalado.** 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado), Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

Estudo de abordagem quantitativa e delineamento quase-experimental com o objetivo de comparar os efeitos dos exercícios dinâmicos contínuo e intervalado sobre a magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos. A amostra foi composta por 20 idosos hipertensos de um município do interior paulista. As variáveis estudadas foram agrupadas nas categorias: sociodemográficas, antropométricas e hemodinâmicas. Cada participante foi submetido duas sessões de exercício físico, com intervalo de uma semana entre os treinos. As sessões de exercício contínuo foram realizadas a intensidade do limiar anaeróbio. Nas sessões de exercício intervalado, os indivíduos trabalharam no limiar de compensação respiratória por 4 minutos durante a fase ativa; na fase de recuperação, trabalharam a 40% do consumo máximo de oxigênio por 2 minutos. O tempo total de cada sessão foi de 42 minutos. Para obtenção dos dados hemodinâmicos, os participantes realizaram três exames de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA), com duração de 24 horas: MAPA controle, MAPA após exercício contínuo e MAPA após exercício intervalado. As análises descritivas, com cálculo de frequências absolutas e porcentagens e descrição das médias, desvio padrão e medianas, foram realizadas por meio do pacote estatístico SPSS, versão 15.0. A descrição das diferenças proporcionais entre os grupos foi realizada primordialmente por meio de aplicação do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon. Em todas as análises, foi adotado o nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$). Quando comparamos os resultados da MAPA realizada após o exercício contínuo aos valores derivados da MAPA controle, encontramos diferença estatisticamente significativa para as variáveis Pressão Arterial Sistólica (PAS) vigília ($p < 0,001$), PAS sono ($p < 0,001$), Pressão Arterial Diastólica (PAD) vigília ($p < 0,001$), PAD sono ($p < 0,001$), Pressão Arterial Média (PAM) vigília ($p < 0,001$), PAD sono ($p < 0,001$), Frequência cardíaca (FC) sono ($p < 0,03$) e Duplo Produto (DP) vigília ($p < 0,002$) e sono ($p < 0,001$), sendo que todos os índices mostraram redução após a prática do exercício contínuo. À comparação dos resultados da MAPA após exercício intervalado aos resultados da MAPA controle, constatamos que, após a prática de exercício, houve redução nos valores de PAS vigília ($p < 0,001$), PAS sono ($p < 0,001$), PAD vigília ($p < 0,001$), PAD sono ($p < 0,001$), PAM vigília ($p < 0,001$), PAM sono ($p < 0,001$) e DP vigília ($p < 0,001$) e DP sono ($p < 0,001$). Na comparação do exercício contínuo ao intervalado, encontramos diferença estatisticamente significativa para as variáveis PAS vigília ($p < 0,001$) e sono ($p < 0,01$), PAD vigília ($p < 0,001$), PAM vigília ($p < 0,001$), PAM sono ($p < 0,01$), DP vigília ($p < 0,01$) e DP sono ($p < 0,001$), que se mostraram mais reduzidas após a prática do exercício intervalado. Concluímos que a prática de exercício físico contínuo e intervalado promove a hipotensão pós-exercício (HPE) ao longo das 20 horas subsequentes à atividade. O exercício intervalado gera maior magnitude de HPE e menor sobrecarga cardiovascular em comparação ao exercício contínuo.

Palavras-chave: Hipertensão. Pressão Arterial. Hipotensão Pós-Exercício. Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial.

ABSTRACT

CARVALHO, R.S.T. **Magnitude and duration of hypotensive response in hypertensive patients: effects of continuous and interval physical exercise.** 2014. 83 f. Dissertation (Master). University of São Paulo at Ribeirão Preto College of Nursing, Ribeirão Preto, 2014.

Quantitative study with a quasi-experimental design to compare the effect of continuous and interval dynamic exercises on the magnitude and length of the hypotensive response in hypertensive patients. The sample consisted of 20 hypertensive elderly patients from a city in the interior of the State of São Paulo, Brazil. The study variables were grouped in the following categories: sociodemographic, anthropometric and hemodynamic. Each participant was submitted to two physical exercise sessions with a one-week interval between the training. The continuous exercise sessions were held at the intensity level of the anaerobic threshold. In the interval exercise sessions, the participants exercised at the respiratory compensation threshold for four minutes during the active phase; in the recovery phase, they worked at 40% of the maximum oxygen consumption for two minutes. The total length of each session was 42 minutes. To obtain the hemodynamic data, the participants undertook three outpatient Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM) tests, which took 24 hours: control ABPM, ABPM after continuous exercise and ABPM after interval exercise. For the descriptive analyses, including the calculation of absolute frequencies and percentages and the description of means, standard deviations and medians, the statistical software SPSS version 15.0 was used. The description of the proportional differences between the groups was mainly based on the application of Wilcoxon's non-parametric statistical test. In all analyses, statistical significance was set at 5% ($p < 0,05$). When comparing the ABPM results after continuous exercise with the results of the control ABPM, a statistically significant difference was found for the variables Systolic Blood Pressure (SBP) wake ($p < 0.001$), SBP sleep ($p < 0.001$), Diastolic Blood Pressure (DBP) wake ($p < 0.001$), DBP sleep ($p < 0.001$), Mean Blood Pressure (MBP) wake ($p < 0.001$), MBP sleep ($p < 0.001$), Heart frequency (HF) sleep ($p < 0.03$) and Double Product (DP) wake ($p < 0.002$) and sleep ($p < 0.001$). All indices showed a drop after continuous exercise. In the comparison between the ABPM results after interval exercise with the control ABPM results, after the exercise, the following levels dropped: SBP wake ($p < 0.001$), SBP sleep ($p < 0.001$), DBP wake ($p < 0.001$), DBP sleep ($p < 0.001$), MBP wake ($p < 0.001$), MBP sleep ($p < 0.001$) and DP wake ($p < 0.001$) and DP sleep ($p < 0.001$). In the comparison between the continuous and interval exercises, a statistically significant difference was found for the variables SBP wake ($p < 0.001$) and sleep ($p < 0.01$), DBP wake ($p < 0.001$), MBP wake ($p < 0.001$), MBP sleep ($p < 0.01$), DP wake ($p < 0.01$) and DP sleep ($p < 0.001$), which were lower after the interval exercise sessions. In conclusion, the practice of continuous and interval physical exercise promotes post-exercise hypotension (PEH) during the 20 hours after the exercise. Interval exercises lead to a larger HPE and less cardiovascular burden in comparison with continuous exercise.

Key words: Hypertension. Blood Pressure. Post-Exercise Hypotension. Blood Pressure Monitoring, Ambulatory.

RESUMEN

CARVALHO, R.S.T. **Magnitud y duración de la respuesta hipotensiva en hipertensos: efectos del ejercicio físico continuo y con intervalos.** 2014. 83 f. Disertación (Maestría), Escuela de Enfermería, Universidad de Sao Paulo, Ribeirao Preto, 2014.

Estudio de abordaje cuantitativo y delineamiento casi experimental con el objetivo de comparar los efectos de ejercicios dinámicos continuos y de aquellos con intervalos, sobre la magnitud y duración de la respuesta hipotensiva en hipertensos. La muestra fue compuesta por 20 ancianos hipertensos de un municipio del interior del estado de Sao Paulo. Las variables estudiadas fueron agrupadas en las siguientes categorías: sociodemográficas, antropométricas y hemodinámicas. Cada participante fue sometido a dos sesiones de ejercicio físico, con intervalo de una semana entre los entrenamientos. Las sesiones de ejercicio continuo fueron realizadas al nivel de la intensidad del umbral anaeróbico. En las sesiones de ejercicio con intervalos, los individuos trabajaron en el umbral de compensación respiratoria por 4 minutos durante la fase activa; en la fase de recuperación, trabajaron a 40% del consumo máximo de oxígeno por 2 minutos. El tiempo total de cada sesión fue de 42 minutos. Para obtención de los datos hemodinámicos, los participantes realizaron tres exámenes de Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial (MAPA), con duración de 24 horas: MAPA control, MAPA después de ejercicio continuo y MAPA después del ejercicio con intervalos. Los análisis descriptivos, con cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes y descripción de los promedios, desviación estándar y mediana, fueron realizados por medio del programa estadístico SPS, versión 15.0. La descripción de las diferencias proporcionales entre los grupos fue realizada principalmente por medio de aplicación de la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon. En todas los análisis, fue adoptado el nivel estadístico significativo de 5% ($p < 0,05$). Cuando comparamos los resultados de la MAPA realizada después del ejercicio continuo con los valores derivados de la MAPA control, encontramos una diferencia estadísticamente significativa para las variables Presión Arterial Sistólica (PAS) vigilia ($p < 0,001$), PAS sueño ($p < 0,001$), Presión Arterial Diastólica (PAD) vigilia ($p < 0,001$), PAD sueño ($p < 0,001$), Presión Arterial Promedio (PAP) vigilia ($p < 0,001$), PAP sueño ($p < 0,001$), Frecuencia cardíaca (FC) sueño ($p < 0,03$) y Doble Producto (DP) vigilia ($p < 0,002$) y sueño ($p < 0,001$), siendo que todos los índices mostraron reducción después de la práctica del ejercicio continuo. Al comparar los resultados de la MAPA después del ejercicio con intervalos con los resultados de la MAPA control, constatamos que, después de la práctica del ejercicio, hubo reducción en los valores de PAS vigilia ($p < 0,001$), PAS sueño ($p < 0,001$), PAD vigilia ($p < 0,001$), PAD sueño ($p < 0,001$), PAP vigilia ($p < 0,001$), PAP sueño ($p < 0,001$) y DP vigilia ($p < 0,001$) y DP sueño ($p < 0,001$). En la comparación del ejercicio continuo con el ejercicio con intervalos, encontramos diferencia estadísticamente significativa para las variables PAS vigilia ($p < 0,001$) y sueño ($p < 0,01$), PAD vigilia ($p < 0,001$), PAP vigilia ($p < 0,001$), PAP sueño ($p < 0,01$), DP vigilia ($p < 0,01$) y DP sueño ($p < 0,001$), que se mostraron más reducidas después de la práctica del ejercicio con intervalos. Concluimos que la práctica de ejercicio físico continuo e él con intervalos promueve la hipotensión post-ejercicio (HPE) a lo largo de las 20 horas subsecuentes a la actividad. El ejercicio con intervalos genera mayor magnitud de HPE y menor sobrecarga cardiovascular en comparación con el ejercicio continuo.

Palabras clave: Hipertensión. Presión Arterial. Hipotensión Post-Ejercicio. Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Fluxograma das etapas da coleta de dados41
- Figura 2** - Variação horária da Pressão Arterial Média (PAM) registrada pela Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial dos participantes (n=20) submetidos ao programa de exercício físico contínuo e intervalado50

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Distribuição dos participantes (n=20) segundo as variáveis sociodemográfica44
- Tabela 2 -** Valores: mínimo, máximo, mediana, média e desvio padrão de Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Diastólica (PAD), Frequência Cardíaca (FC), Duplo Produto (DP), Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência Abdominal (CA), Consumo Máximo de Oxigênio (VO₂máx), Limiar Anaeróbio (LA) e Limiar de Compensação Respiratória (LCR) dos participantes medidos anteriormente à realização do programa de exercício físico.....45
- Tabela 3 -** Valores: mínimo, máximo e mediana de Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Frequência Cardíaca (FC) e Duplo Produto (DP), registrados nos períodos de vigília e sono pela Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) dos participantes (n=20) submetidos ao programa de exercício físico contínuo e intervalado.....47
- Tabela 4 -** Variação de Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD), nos períodos de vigília e sono, comparado ao momento pré-exercício contínuo e pré-exercício intervalado.....49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	Circunferência Abdominal
DP	Duplo Produto
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HPE	Hipotensão pós-exercício
IMC	Índice de Massa Corporal
MAPA	Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VCO ₂	Equivalente Ventilatório de Gás Carbônico
Ve	Ventilação Pulmonar
VO ₂	Consumo de Oxigênio
VO _{2máx}	Consumo Máximo de Oxigênio

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	graus Celsius
cm	centímetro
g	grama
kg	kilograma
km/h	kilômetros por hora
m ²	metro quadrado
mmHg	milímetro de mercúrio
ml	mililitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Senescência	20
2.2 Hipotensão Pós-exercício	21
2.3 Duplo Produto.....	22
2.4 Mecanismos da Hipotensão Pós-Exercício	23
3 JUSTIFICATIVA.....	25
4 OBJETIVOS	27
4.1 Geral	28
4.2 Específicos	28
5 HIPÓTESE	29
6 MATERIAL E MÉTODOS	31
6.1 Delineamento do Estudo.....	32
6.2 População-alvo	32
6.3 Critérios de inclusão.....	33
6.4 Critérios de exclusão.....	33
6.5 Variáveis do Estudo	33
6.6 Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados.....	34
6.7 Aspectos Éticos	41
6.8 Tratamento Estatístico	41
7 RESULTADOS	43
8 DISCUSSÃO	51
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICES	77
ANEXOS.....	82

1 INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma condição clínica caracterizada por níveis elevados e sustentados de Pressão Arterial (PA) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

Globalmente, o número de pessoas com HAS passou de 600 milhões em 1980 para um bilhão em 2008, portanto, é considerado um dos maiores problemas de saúde pública na atualidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013). Já no Brasil, a proporção de indivíduos diagnosticados com hipertensão arterial passou de 22,5%, em 2006, para 24,3%, em 2012 (BRASIL, 2013).

A HAS associa-se a alterações funcionais e estruturais dos órgãos-alvo e a disfunções metabólicas. É um dos principais fatores de risco modificáveis para a ocorrência de eventos cardiovasculares fatais e não fatais, sendo responsável por significativo percentual de óbitos decorrentes de doenças coronarianas e acidente vascular encefálico (BRANDÃO; AMODEO; NOBRE, 2012; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

A associação entre a PA e aumento de incidência de doenças cardiovasculares pode ser observada a partir de baixos níveis pressóricos (115x75mmHg) e dobra para cada aumento de 20 e 10 mmHg na Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD), respectivamente (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2004).

A PA é um parâmetro vital dependente de estímulos fisiológicos intrínsecos ou ambientais. Sendo a PA um produto do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, todos os fatores que alteram estas duas variáveis podem promover flutuações pressóricas (GUYTON; HALL, 2011).

Dentre os determinantes ambientais que contribuem de modo direto ou indireto para a elevação da PA, destacamos o sedentarismo, que leva ao aumento da taxa de eventos cardiovasculares e dos índices de mortalidade (KOKKINOS; SHERIFF; KHEIRBEK, 2011).

Em relação à abordagem terapêutica, o tratamento da HAS é baseado em medidas medicamentosas e não medicamentosas, tendo como objetivo principal reduzir a morbidade e mortalidade cardiovascular (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

O tratamento não medicamentoso inclui: diminuir o peso corporal, diminuir a ingestão de sódio, aumentar a ingestão de potássio, aderir à dieta rica em frutas, vegetais e alimentos com baixo teor de gordura, atenuar o consumo de álcool, cessar o tabagismo e praticar exercícios físicos, sendo o exercício físico uma das mais estudadas e exploradas formas de tratamento não medicamentoso (CANADIAN HYPERTENSION EDUCATION PROGRAM, 2014; LOPES; BARRETO FILHO; RICCIO, 2003; PAPPACHAN et al., 2011).

O exercício físico é uma das principais medidas terapêuticas e preventivas para o controle de diversas doenças, e uma das modalidades de exercício mais estudada é o dinâmico (aeróbio, cíclico), que traz inúmeros benefícios, como bradicardia de repouso devido ao aumento do tônus vagal, diminuição do tônus simpático no coração, redução da Frequência Cardíaca (FC) intrínseca de marcapasso (GAVA et al., 1995; KATONA et al., 1982; KENNEY, 1985; NEGRÃO; BARRETTO, 2010; NEGRÃO et al., 1992), diminuição da FC em exercício submáximo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005; GALLO JUNIOR et al., 1989); aumento da densidade capilar e mitocondrial (POWERS; HOWLEY, 2009); diminuição da gordura corporal (OHKAWARA et al., 2007; THOROGOOD et al., 2011); aumento da densidade mineral óssea (CHIEN et al., 2000; RIKLI; MCMANIS, 1990); ganho de massa magra; melhora da aptidão cardiorrespiratória (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010; HASKELL et al., 2007; NELSON et al., 2007); menor duplo produto (DP) para mesma intensidade absoluta de esforço, com conseqüente redução da sobrecarga cardiovascular (NEGRÃO; BARRETTO, 2010) e redução aguda e crônica da PA (CORNELISSEN; SMART, 2013).

Especificamente em relação à modificação dos níveis pressóricos, diversos estudos demonstram que uma única sessão de exercício físico realizado de maneira adequada proporciona a hipotensão pós-exercício (HPE), que significa a redução da PA após o exercício físico a valores inferiores aos medidos antes do exercício (ANUNCIAÇÃO; POLITO, 2011; BRUM et al., 2004; HALLIWILL, 2013; HECKSTEDEN; GRUTTERS; MEYER, 2013; TIPTON, 2011; VELOSO et al., 2010).

A literatura aponta que, em relação ao tipo, o exercício físico dinâmico de característica predominantemente aeróbio tem maior eficiência em reduzir a PA de hipertensos (BRUM et al., 2004; MACDONALD, 2002a; PESCATELLO et al., 2004).

De acordo com recomendações do *American College of Sports Medicine* (2004) e do *Canadian Hypertension Education Program* (2014), os exercícios com a finalidade de redução da PA devem ser prescritos de quatro a sete dias por semana, com intensidade de 40% a 85% do consumo máximo de oxigênio e duração de 30 a 60 minutos. Também as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010) sugerem que, para manter uma boa saúde cardiovascular, todo adulto deve realizar, pelo menos cinco vezes por semana 30 minutos de exercício físico de forma contínua ou acumulada.

Diversos pesquisadores reportam que, entre hipertensos, o exercício físico diminui cronicamente a PAS e PAD de repouso em média 8,3 mmHg e 5,2 mmHg, respectivamente, e a redução crônica da PA está associada ao efeito cumulativo das reduções agudas (CORNELISSEN; SMART, 2013; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2004).

Os efeitos benéficos do exercício físico devem ser aproveitados no tratamento de indivíduos hipertensos, visando também diminuir o uso ou reduzir o número de doses dos medicamentos (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

Os fatores que parecem determinar de maneira relevante a HPE são: o tipo, a duração e a intensidade do exercício (ALDERMAN et al., 2007; FORJAZ et al., 1998; MACH et al., 2005), mas os resultados das investigações que se propuseram a estudar o tema são controversos.

Alguns estudos indicam que uma sessão de exercícios com maior duração aumenta tanto a magnitude quanto a duração da HPE (HALLIWILL, 2001; JONES et al., 2007). Porém, outros estudos não apontaram nenhum efeito desta variável sobre a magnitude de redução da PA (CUNHA et al., 2006; MACDONALD; MACDOUGALL; HOGBEN, 2000).

Com relação à intensidade do exercício, alguns pesquisadores mostraram que exercícios aeróbios com maior intensidade produzem maior HPE (FORJAZ et al., 2004; QUINN et al., 2000). Em contrapartida, outros estudos não encontraram diferenças na relação entre a intensidade do exercício e a magnitude e duração da HPE (CUNHA et al., 2006; GUIDRY et al., 2006; PESCATELLO et al., 2004; SYME et al., 2006).

Embora várias investigações tenham mostrado o efeito hipotensivo agudo do exercício físico e os seus mecanismos, até o momento não há argumentações

consonantes e consistentes sobre os efeitos da manipulação dos diversos componentes da carga de treino (intensidade, duração, intervalos de descanso, tipos de exercício, métodos de treinamento) na magnitude e duração da resposta hipotensora. As proposições hoje estabelecidas ainda carecem de maior investigação e comprovação científica.

Dentre as recomendações para aprimoramento da aptidão cardiorrespiratória no âmbito terapêutico e esportivo, preconiza-se a utilização de treinamentos sob os métodos de exercício contínuo e intervalado (GOMES, 2009; WEINECK, 2003;).

O exercício contínuo se baseia nos exercícios tipicamente aeróbios, também chamados de exercícios dinâmicos ou cíclicos, cuja duração é prolongada com intensidade baixa, moderada ou alta, levando a uma melhoria no transporte de oxigênio até o nível celular e desenvolvendo a resistência aeróbia (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010; GOMES, 2009; NEGRÃO; BARRETTO, 2010; WEINECK, 2003).

O exercício dinâmico intervalado consiste na aplicação repetida de exercícios e períodos de descanso de modo alternado. Sua prescrição se fundamenta na intensidade e tempo de duração do exercício, na quantidade de repetições, do intervalo exercício-recuperação (densidade do treino) e frequência de treinamento por semana (GOMES, 2009; ROGNMO et al., 2004; ROZENEK et al., 2007; WEINECK, 2003).

Nessa direção, é de extrema importância que entidades profissionais e científicas atuem no combate ao sedentarismo e possam identificar e implementar o melhor programa para a prática orientada de exercício físico, voltada à redução dos níveis tensionais e visando a prevenção e o controle da HAS (CARVALHO et al., 1996).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Senescência

Uma das mais significativas mudanças demográficas ocorridas nos últimos decênios é o envelhecimento da população mundial, com acúmulo progressivo de contingentes de pessoas nas faixas etárias avançadas. As pirâmides populacionais indicam redução da participação relativa de crianças e jovens, acompanhada de aumento proporcional no número de idosos (MEDRONHO, 2009).

De acordo com a definição adotada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), idosos são indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos. No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), há hoje cerca de 14,9 milhões de idosos (7,4% do total da população brasileira) e a expectativa é que em 2060 esse número se aproxime de 58,4 milhões (26,7% do total).

Um dos fatores que causou impacto sobre a transição demográfica no Brasil relaciona-se à esperança de vida ao nascer que, em 2000, chegou ao patamar de 70,4 anos, representando um incremento de 25 anos em relação ao observado na primeira metade do século XX (MEDRONHO, 2009). Hoje, a expectativa média de vida dos brasileiros é de 74,6 anos. A perspectiva é de 81 anos em 2060 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

Atrelado ao fenômeno da longevidade, ocorre o aumento na prevalência de doenças crônico-degenerativas associadas à idade. A senescência, chamada também de processo de envelhecimento, está marcada por deteriorações funcionais e estruturais de muitos órgãos e sistemas corporais, que determina diminuição da capacidade do organismo e afeta negativamente atividades da vida diária (WEINECK, 2003).

A sarcopenia é uma das ocorrências do processo de envelhecimento e está associada à diminuição da força, potência e resistência muscular, aumentando conseqüentemente à dificuldade nas tarefas cotidianas, causando fadiga, risco de quedas e fraturas, além de doenças cardiovasculares e metabólicas (HUNTER; MCCARTHY; BAMMAN, 2004; ROBERT-PIRES, 2003). Uma das doenças cardiovasculares que está associada ao processo de envelhecimento e sarcopenia é a HAS (CHUNG et al., 2013; HAN et al., 2014; PARK et al., 2013).

O aumento da PA está relacionado com a idade, de maneira que a HAS atinge mais de 50% entre indivíduos com 60 a 69 anos (SOCIEDADE BRASILEIRA

DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

A senescência leva a alterações na função endotelial, como o aumento da rigidez arterial ou diminuição da complacência e distensibilidade dos vasos, estreitamento do lúmen vascular, redução na liberação de óxido nítrico e menor resposta vasodilatadora dependente do endotélio. Todo esse quadro leva ao incremento dos níveis de PA, e impõe ao coração, maior sobrecarga (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009; FERRARI; RADAELLI; CENTOLA, 2003; O'ROURKE; HASHIMOTO, 2007). Ocorre ainda, aumento da atividade nervosa simpática e ativação do sistema renina-angiotensina, que por sua vez, estimula as glândulas supra-renais a secretarem aldosterona, levando a vasoconstrição arteriolar e retenção de sal e água (GUYTON; HALL, 2011).

O exercício físico, principalmente o aeróbio, realizado de forma regular leva a adaptações estruturais e funcionais, como diminuição da atividade nervosa simpática, diminuição da noradrenalina circulante, diminuição da renina e angiotensina II, aumento da resposta vasodilatadora dependente do endotélio, aumento da densidade capilar, aumento do diâmetro e da distensibilidade dos vasos sanguíneos e diminuição da resistência vascular periférica, e com isso, sendo fator imprescindível no tratamento da HAS (BRUM et al., 2004; GOESSLER; POLITO, 2013; NEGRÃO; BARRETTO, 2010; PONTES et al., 2010; WILMORE; COSTILL; KENNEY, 2010).

2.2 Hipotensão Pós-exercício

O exercício físico enquanto estratégia de tratamento da HAS é uma forma de intervenção não medicamentosa que possibilita redução aguda e crônica da PA. Redução aguda ocorre no período de 24 horas após a realização de uma sessão de exercício, e redução crônica, ocorre por meio do treinamento físico sistematizado (CASONATTO; POLITO, 2009; CORNELISSEN; SMART, 2013).

Uma das primeiras pesquisas documentadas na literatura sobre HPE foi realizada em 1897 pelo pesquisador Leonard Hill, que acompanhou por 90 minutos a

PA de um homem após uma corrida de 400 jardas, e verificou redução da PA desse indivíduo (TIPTON, 2011).

Aproximadamente duas décadas depois, em 1922, Schneider e Truesdell também observaram HPE após o exercício de subir em uma cadeira com 45,72 centímetros de altura, com frequência de cinco vezes, a cada 15 segundos (MOTA et al., 2013). Porém, somente a partir da década de 1980, iniciaram-se criteriosas investigações sobre HPE, com verificação da relevância clínica desse fenômeno fisiológico (FITZGERALD, 1981).

Estudos confirmam a HPE em indivíduos normotensos (KEESE et al., 2012; LIU et al., 2013), pré-hipertensos (LACOMBE et al., 2011; LIU et al., 2012) e hipertensos (BRITO et al., 2014; SANTANA et al., 2013). Todavia, a HPE em indivíduos hipertensos, apresenta superior magnitude e duração comparada a indivíduos normotensos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2004; CIOLAC et al., 2008).

Para que a HPE tenha relevância clínica, é preciso que a queda da PA apresente magnitude significativa e perdure na maioria das 24 horas após o exercício físico (CIOLAC et al., 2009; MORAES et al., 2007; SYME et al., 2006).

A medida de avaliação da PA ao longo das 24 horas pode ser realizada pela Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA), método que permite medida indireta da PA em intervalos de tempo programados, durante realização das atividades cotidianas na vigília e durante o sono do indivíduo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2011).

Uma das relevâncias clínicas da HPE medidos pela MAPA é a observação da manutenção da PA ao longo do dia em valores significativamente mais baixos quando comparados ao dia em que não se realizou exercícios físicos, o que se traduz em menor sobrecarga cardiovascular, determinada por um menor DP (CIOLAC et al., 2009; MORAES et al., 2007; SYME et al., 2006).

2.3 Duplo Produto

O produto da FC e PAS é chamado de duplo produto (DP). A observação isolada da FC e da PA não garantem um nível de segurança satisfatório para o

monitoramento da sobrecarga cardiovascular, portanto, é necessária a análise do DP para adequado monitoramento. O DP é considerado o melhor método não invasivo para estimar a sobrecarga cardiovascular, tanto em repouso como em exercícios, devido à forte correlação com o consumo de oxigênio pelo miocárdio (FARINATTI; ASSIS, 2000; MCCARTNEY, 1999; MIRANDA et al., 2005; POLITO; FARINATTI, 2003; SIMÃO; POLITO; LEMOS, 2003; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 1997).

2.4 Mecanismos da Hipotensão Pós-Exercício

Os mecanismos pelos quais os exercícios físicos promovem a redução aguda da PA são múltiplos, complexos e ainda não totalmente esclarecidos.

Sugere-se que os mecanismos responsáveis pela HPE estão relacionados às alterações hemodinâmicas, humorais e neurais (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2004; CHEN; BONHAM, 2010; TIPTON, 2011).

As alterações hemodinâmicas influenciam o débito cardíaco e/ou a resistência vascular periférica. A HPE pode decorrer de modificações neuro-humorais, como a liberação de substâncias vasodilatadoras (óxido nítrico, prostaglandinas, lactato, potássio) durante a contração muscular que leva a redução da resistência vascular periférica (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004; NUNES et al., 2008), diminuição significativa da capacidade vascular em responder às alterações da atividade simpática e ao aumento das catecolaminas (RAO; COLLINS; DICARLO, 2002).

A diminuição do volume sistólico e dissipação de calor que ocorre após o exercício são mecanismos hemodinâmicos que também influenciam a HPE, com redução do retorno venoso e consequente alteração do volume diastólico final de enchimento ventricular (BRANDÃO RONDON et al., 2002; WILKINS; MINSON; HALLIWILL, 2004).

Outro importante mecanismo associado à HPE é o aumento da sensibilidade barorreflexa (CHEN; BONHAM, 2010; LATERZA et al., 2008) e diminuição da atividade nervosa simpática periférica refletida por vasodilatação persistente pós-exercício físico (CARDOSO et al., 2010; CASONATTO et al., 2011; FORJAZ et al., 1999).

Entretanto, os exatos mecanismos, bem como os efeitos de cada um sobre a HPE, não foram completamente desvendados, pois variados fatores fisiológicos exercem influência sobre essa importante e relevante resposta aguda fisiológica (ANUNCIÇÃO; POLITO, 2011; CASONATTO; POLITO, 2009).

3 JUSTIFICATIVA

Dentre as diferentes propostas terapêuticas não medicamentosas para o tratamento e controle da HAS, a prática de exercício físico, traz múltiplos benefícios associados à relevância clínica da HPE. No entanto, a intervenção carece de correto planejamento e adequada orientação e implementação (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010; BALDISSERA; CARVALHO; PELLOSO, 2009).

Ao longo dos últimos anos, estudos têm procurado descrever benefícios e peculiaridades do exercício físico aeróbio no tratamento da HAS (ANUNCIAÇÃO; POLITO, 2011; CASONATTO; POLITO, 2009; LOPES; BARRETO FILHO; RICCIO, 2003). No entanto, não há consenso acerca dos efeitos da manipulação dos variados componentes da carga de treino (intensidade, duração, intervalos de descanso, tipos de exercícios, métodos de treinamento) na magnitude e duração da resposta hipotensora em idosos hipertensos.

Além disso, o conhecimento da efetividade de cada tipo de treinamento físico pode auxiliar na definição e orientação da abordagem terapêutica capaz de contribuir de maneira eficaz para o tratamento da hipertensão, principalmente nos idosos, visto serem estes, a população mais acometida pela doença.

O propósito desta investigação é estudar, em uma população hipertensa, a influência dos componentes da carga de treino sobre a PA, a FC e o DP, por meio da análise comparativa dessas variáveis em situação controle (sem exercício físico) e após a prática de exercício físico dinâmico, nas modalidades contínuo e intervalado.

Destacamos ainda que, a temática deste trabalho, está em consonância com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013), que recomenda a promoção e incremento de ações voltadas à prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis. Dentre os objetivos prioritários destacados pela Organização Mundial da Saúde, encontram-se: redução de 25% no risco de morte por doenças cardiovasculares; redução de 10% nos índices de inatividade física; redução relativa de 25% considerando as circunstâncias nacionais nos índices de PA elevada.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

- Comparar os efeitos dos exercícios dinâmicos contínuo e intervalado sobre a magnitude e duração da resposta hipotensora em hipertensos por meio da utilização da monitorização ambulatorial da pressão arterial.

4.2 Específicos

- Caracterizar a população do estudo segundo as variáveis sociodemográficas, antropométricas e clínicas: idade, sexo, cor da pele, situação familiar conjugal, escolaridade, ocupação, peso, estatura, índice de massa corporal, circunferência abdominal, consumo máximo de oxigênio, limiar de compensação respiratória, limiar anaeróbio, pressão arterial e frequência cardíaca;
- Comparar as respostas cardiovasculares relacionadas à pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, pressão arterial média, frequência cardíaca e duplo produto, em situação controle e após a realização de exercícios dinâmicos nas modalidades contínuo e intervalado.
- Identificar dentre as modalidades de exercícios estudadas, qual o tipo de exercício mais eficaz para o tratamento da hipertensão arterial sistêmica.

5 HIPÓTESE

Durante a prática de exercício físico aeróbio de elevada intensidade, característico do método intervalado, temos resposta pressórica transitória aguda acentuada em comparação aos níveis tensionais detectados durante o método contínuo (NEGRÃO; BARRETTO, 2010; BRUM et al., 2004).

Postulamos que a prática de exercício físico sob o método intervalado deverá potencializar a HPE, ou seja, a magnitude e duração da resposta hipotensora deverão ser maiores, comparadas à resposta tensional, identificada após a prática de exercício físico contínuo. Acreditamos que a HPE mais acentuada terá a finalidade de minimizar o estresse pressórico gerado durante a sessão de exercício intervalado, e com isso, alcançar o equilíbrio homeostático almejado pelos sistemas corporais.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Delineamento do Estudo

Estudo de abordagem quantitativa e delineamento quase-experimental.

Quase-experimentos são delineamentos de pesquisas que envolvem manipulação de uma variável independente (tratamento), entretanto, não possuem as características de randomização ou de grupos-controle. A comparação entre condições de tratamento e não-tratamento deve ser feita com grupos não equivalentes ou com os mesmos sujeitos antes do tratamento (delineamento tempo-série) (POLIT; BECK; HUNGLER, 2004).

6.2 População-alvo

A amostra foi composta por idosos hipertensos que participavam de atividades assistenciais promovidas por uma entidade civil sem fins lucrativos de caráter filantrópico, localizada em um município do interior paulista. As principais atividades realizadas pela entidade civil são: atendimento psicossocial, atividades lúdicas e de integração, aulas de artesanato, canto, celebração de datas comemorativas e passeios culturais.

Para recrutamento dos participantes, inicialmente o pesquisador compareceu ao local de coleta de dados e identificou a rotina de trabalho realizada junto à população-alvo.

Os indivíduos foram convidados a participar do estudo no momento em que compareciam à entidade para realização das atividades rotineiras. Na ocasião, em uma sala privativa, na instituição, recebiam informações detalhadas a respeito dos objetivos, procedimentos e possíveis desconfortos relacionados à coleta de dados.

Quando aceitavam participar da pesquisa, eram convidados assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1) e orientados a respeito do protocolo de atividades, com agendamento individualizado da participação em cada etapa da coleta de dados.

6.3 Critérios de inclusão

Idade igual ou superior a 60 anos, ausência de limitações ao esforço, liberação médica para a prática de exercícios físicos, sedentarismo auto-declarado, valores de PA de repouso inferiores a 160x110 mmHg, no momento que antecedia a prática do exercício físico, HAS referida com diagnóstico conhecido há pelo menos um ano, indicação terapêutica medicamentosa inalterada, há pelo menos três meses e disponibilidade para comparecer às atividades propostas.

6.4 Critérios de exclusão

Foram excluídos da amostra idosos com histórico de alterações cardiovasculares, renais, pulmonares, indivíduos com doenças crônicas ou psicológicas incapacitantes que inviabilizassem ou desaconselhassem a prática de exercícios físicos e idosos que informaram a prática regular de exercícios físicos.

6.5 Variáveis do Estudo

As variáveis foram agrupadas nas seguintes categorias: sociodemográficas (idade, sexo, situação familiar conjugal, escolaridade, cor da pele, ocupação), antropométricas (peso corporal, estatura, índice de massa corporal, circunferência abdominal) e hemodinâmicas (PA, FC e DP).

Foram coletados ainda dados relacionados aos hábitos de vida (para identificação de sedentarismo) e histórico de saúde (doença pregressa incapacitante, diagnóstico de HAS, tratamento medicamentoso).

6.6 Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados

- **Caracterização sociodemográfica**

A identificação de variáveis sociodemográficas foi utilizada para caracterizar a amostra. Por meio de entrevista dirigida pelo pesquisador com duração aproximada de 20 minutos foram coletados dados relacionados à idade, sexo, situação familiar conjugal, escolaridade, cor da pele, ocupação (Apêndice 2). Também foram obtidos dados relacionados aos hábitos de vida e histórico de saúde.

A entrevista foi realizada em uma sala privativa de uma academia especializada em condicionamento físico, localizada no município de Ribeirão Preto, em horários previamente agendados pelos pesquisadores, de acordo com a disponibilidade dos participantes.

As questões relacionadas às variáveis sociodemográficas foram respondidas de forma autodeclaratória, tendo por referência o modelo de investigação adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010).

A idade foi obtida por meio de consulta à data de nascimento registrada na carteira de identidade do voluntário ou de algum outro documento de identificação.

A cor da pele foi autoreferida e classificada em branca e não branca, de modo que diferentes categorias (branco, preto, amarelo, pardo, indígena) foram analisadas e agrupadas tendo como referência as categorias principais (branca / não branca).

Para classificação da situação familiar conjugal, foram contempladas as categorias: convive com companheiro(a) e filho(s); convive com companheiro(a) com laços conjugais e sem filhos; convive com companheiro(a) com filhos e/ou outro(s) familiar(es); convive com familiar(es) sem companheiro(a); convive com outra(s) pessoa(s) sem laços consanguíneos e/ou laços conjugais; vive só.

A variável escolaridade foi categorizada de acordo com o número de anos de estudo informado pelo participante.

Foram considerados sedentários os participantes que referiram não praticar exercício físico de forma regular por pelo menos 3 vezes na semana com duração mínima de 30 minutos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011).

- **Avaliação Antropométrica**

Os dados antropométricos foram coletados de acordo com recomendação da Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Estatura

A estatura foi medida por um estadiômetro (Filizola®/Brasil) com precisão de um milímetro, a cabeça foi posicionada com o plano de Frankfurt (parte inferior da órbita ocular no mesmo plano do orifício externo do ouvido), sendo colocada a haste da régua no ponto vértex ou ponto mais alto da cabeça. O participante foi mantido em pé, com pés descalços e unidos, região posterior do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital em contato com o instrumento de medida.

Peso Corporal

O peso corporal foi medido em uma balança microeletrônica portátil (Filizola®/Brasil), com precisão de 50 gramas (g), capacidade de 200 kilogramas (kg). Os participantes foram posicionados de pé e de costas no centro da plataforma do aparelho, descalços e usando roupas leves, com o corpo o mais alongado possível.

Índice de Massa Corporal

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado considerando o peso e a estatura, sendo obtido por meio da seguinte equação: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura em metros (m)}^2$. O IMC foi categorizado conforme os pontos de corte estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000): < 18,5 kg/m² (baixo peso), 18,5 kg/m² a 24,9 kg/m² (eutrófico), 25,0 kg/m² a 29,9 kg/m² (pré-obeso), 30,0 kg/m² a 34,9 kg/m² (obesidade grau I), 35,0 kg/m² a 39,9 kg/m² (obesidade grau II) e ≥ 40,0 kg/m² (obesidade grau III).

Circunferência Abdominal

A Circunferência Abdominal (CA) foi obtida na menor curvatura localizada entre o rebordo costal inferior e a crista ilíaca, com fita métrica flexível e inelástica de precisão de 0,1cm, sem comprimir os tecidos. Quando não foi possível identificar a menor curvatura, obtivemos a medida dois centímetros acima da cicatriz umbilical. Com base nos parâmetros das Diretrizes Brasileiras de Obesidade (2009) para as medidas da CA, os indivíduos se classificaram em três grupos: Sem Risco (mulheres CA < 80 cm e homens CA < 94 cm), Risco Aumentado (mulheres CA ≥ 80 e < 88 cm e homens CA ≥ 94 e < 102 cm) e Risco Substancialmente Aumentado (mulheres ≥ 88 cm e homens ≥ 102 cm).

- **Medidas Hemodinâmicas**

Medida Indireta da Pressão Arterial

Com a finalidade de identificar se os valores de PA de repouso permitiam a realização do exercício, ou seja, se eram inferiores a 160x110 mmHg, os indivíduos tiveram a PA medida pelo método oscilométrico com equipamentos automáticos OMRON HEM 705 CP®, no momento que antecedia cada sessão de exercício físico.

As medidas da PA pré-sessões de exercícios foram feitas após o indivíduo permanecer em repouso e em silêncio por 10 minutos em ambiente calmo, com o dorso recostado em uma cadeira e relaxado, com o braço na altura do coração, livre de roupas, apoiado, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente flexionado. As braçadeiras utilizadas eram adequadas à medida da circunferência braquial do participante. Todas as exigências técnicas para adequada obtenção da PA aconteceram conforme as especificações das VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

A PA também foi medida a cada 10 minutos, pelo mesmo método e com o mesmo equipamento, durante as sessões de exercício, como forma de monitoramento dos parâmetros hemodinâmicos para segurança cardiovascular dos

participantes, conforme preconizam as III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

Frequência Cardíaca

As medidas de FC pré-exercício e durante a realização das sessões de exercícios foram realizadas com um cardiofrequencímetro Polar® (modelo F6). Medimos a FC durante a realização das sessões de exercícios para segurança cardiovascular dos avaliados, conforme as III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

Duplo Produto

A avaliação da sobrecarga cardiovascular foi calculada a partir do DP médio obtido dos resultados de cada MAPA, calculado por meio da equação: FC média das 24 horas x PAS média das 24 horas. Comparamos a sobrecarga cardiovascular nas diferentes situações: controle, após exercício contínuo e após exercício intervalado.

Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial

Os participantes submeteram-se a três exames de MAPA:

- MAPA controle: consistiu na instalação do monitor no período da manhã (entre 8 e 9 horas), com monitoramento durante 24 horas de atividades cotidianas do participante;
- MAPA após exercício contínuo: instalou-se o monitor no período da manhã (entre 8 e 9 horas) após a realização do exercício contínuo e mantido durante 24 horas;
- MAPA após exercício intervalado: instalou-se o monitor no período da manhã (entre 8 e 9 horas) após a realização do exercício intervalado e mantido durante 24 horas.

O período de vigília foi caracterizado pelas medidas realizadas entre as 9 horas e 21 horas e o período de sono entre 22 horas e 8 horas.

Os exames foram realizados de acordo com as V Diretrizes de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial e III Diretrizes de Monitorização Residencial da Pressão Arterial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2011).

Utilizamos equipamentos Spacelabs®/modelo 90207, que emprega o método oscilométrico. O manguito utilizado adequou-se ao tamanho do braço do participante.

Previamente à colocação do aparelho, o participante recebeu orientações do protocolo (MION; NOBRE; OIGMAN, 1998): banhar-se antes da realização do exame, evitar banho completo no período de permanência do equipamento; vestir roupas confortáveis e com mangas largas; manter o braço imóvel e relaxado ao longo do corpo durante as medidas; reajustar eventualmente o manguito ao longo do dia e colocar o monitor sob o travesseiro durante o sono; não se deitar sobre o braço em que o manguito foi instalado; manter as atividades habituais durante o exame; anotar os horários de realização das principais atividades (dormir, trabalhar, comer, acordar, uso do medicamento) (Apêndice 3); comunicar o pesquisador em caso de intercorrência.

Foram considerados os exames que tiveram ao menos 16 medidas válidas no período de vigília e oito durante o sono. As medidas foram realizadas com intervalos de 30 minutos nos períodos de vigília e sono.

Todos os exames foram checados e laudados por um profissional da área médica, que informou os resultados aos participantes. Para evitar danos à saúde, não houve interferência na rotina de uso de medicamentos anti-hipertensivos durante a MAPA.

- **Avaliação Cardiorrespiratória**

Ergoespirometria

Todos os participantes foram submetidos ao teste ergoespirométrico para avaliação da saúde cardiovascular, medida do Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) e determinação do Limiar Anaeróbio Ventilatório (LA) e Limiar de Compensação Respiratória (LCR) para prescrição dos exercícios contínuo e intervalado. Os exames foram conduzidos na presença de um médico.

O protocolo selecionado para os testes ergoespirométricos foi o Protocolo de Bruce Modificado, que é reservado para indivíduos com limitações físicas, como idosos e sedentários (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010; NEGRÃO; BARRETTO, 2010). O teste foi realizado em esteira ergométrica da marca Technogym®, modelo Run.

Os estágios do Protocolo de Bruce Modificado são: estágio 1 - 3 minutos a uma velocidade de 1,5 mph (2,4 km/h) com 5% de inclinação da esteira rolante; estágio 2 – 3 minutos a uma velocidade de 1,7 mph (2,7 km/h) com 5% de inclinação da esteira rolante; estágio 3 – 3 minutos a uma velocidade de 1,7 mph (2,7 km/h) com 10% de inclinação da esteira rolante; estágio 4 – 3 minutos a uma velocidade de 2,5 mph (4km/h) com 12% de inclinação da esteira rolante (NEGRÃO; BARRETTO, 2010).

As variáveis cardiorrespiratórias medidas neste protocolo, ciclo a ciclo, utilizando-se um sistema de medidas metabólicas, foram as seguintes: FC, frequência respiratória (FR), ventilação pulmonar (V_e), consumo de oxigênio (VO_2), equivalente ventilatório de gás carbônico (VCO_2), quociente de trocas respiratórias, equivalente ventilatório de oxigênio e equivalente ventilatório de dióxido de carbono do ar expirado.

Os participantes foram submetidos ao eletrocardiograma de repouso com 12 derivações convencionais e ao monitoramento contínuo do eletrocardiograma durante todo o teste ergoespirométrico, realizado em ambiente com temperatura controlada (21-23°C) e com pelo menos uma hora e trinta minutos após a última refeição.

Os voluntários foram estimulados a realizar o exercício até uma potência em que se atingia a fadiga muscular.

A obtenção do LA, intensidade a partir da qual ocorre aumento da contribuição da via anaeróbia láctica, com consequente acúmulo de lactato, para produção de adenosina trifostato (IWANAGA et al., 1996; MATTOS; PINTO; SILVA, 2010; TEBEXRENI et al., 2009) e do LCR, intensidade em que o sistema respiratório ainda consegue corrigir a acidose metabólica através de uma alcalose respiratória (FURONI et al., 2010; OKANO et al., 2006; TEBEXRENI et al., 2009), corresponderam ao ponto (expresso em valores de VO_2 e velocidade e inclinação da esteira) em que ocorria a perda da linearidade das respostas ventilatórias (V_e ,

VCO₂), enquanto o VO₂ continuava a se elevar linearmente em relação à potência aplicada.

- **Protocolos de exercícios**

Os participantes do estudo foram submetidos a duas sessões de exercícios dinâmicos aleatórios em dias distintos, com no mínimo, uma semana de intervalo entre cada sessão, nas quais houve manipulação dos componentes de intensidade de treinamento, bem como do método do exercício específico. As sessões de exercício foram agendadas para o início da manhã e realizadas previamente à instalação do equipamento de MAPA, ou seja, antes das 8 horas. Todas as sessões de exercício foram conduzidas pelo pesquisador que, por meio de um sorteio, determinou a modalidade de exercício praticada pelo participante em cada sessão.

Os voluntários foram instruídos a usar roupas confortáveis, calçados apropriados, fazer uma alimentação leve e não se exercitar vigorosamente duas horas antes do início das sessões de exercícios.

As intensidades de cada sessão de exercício foram determinadas através do teste ergoespirométrico.

Em uma das sessões os participantes realizaram o exercício físico sob o método contínuo na esteira ergométrica durante 42 minutos na intensidade do LA.

Em outra sessão, os participantes submeteram-se ao exercício aeróbio sob o método intervalado. Durante a fase ativa, os indivíduos trabalharam no LCR por 4 minutos, na fase de recuperação, trabalharam a 40% do VO_{2máx} durante 2 minutos. O tempo total da sessão foi de 42 minutos.

O fluxograma das etapas de coleta dos dados está representado na Figura 1.

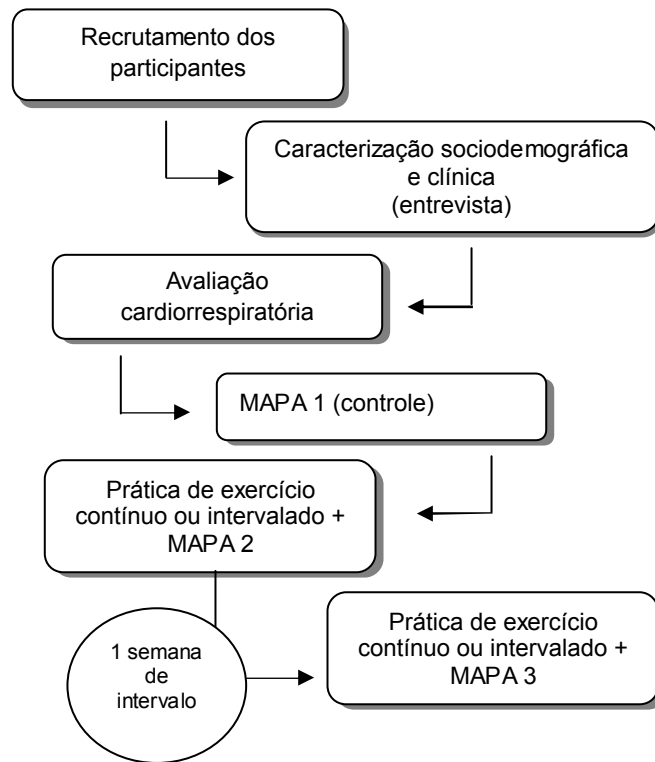


Figura 1. Fluxograma das etapas da coleta de dados

6.7 Aspectos Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e está registrado sob protocolo número 12116113.7.0000.5393, cumprindo a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (Anexo 1).

6.8 Tratamento Estatístico

No processo de digitação dos dados, optou-se por uma validação via dupla digitação, de forma que todos os dados do estudo foram digitados e redigitados utilizando o Programa Microsoft Excel do Windows XP (Microsoft Co, USA). Em caso de discordância, foi feita a correção utilizando-se como base os dados originais.

As análises descritivas, com cálculo de frequências absolutas e porcentagens e descrição das médias, desvio padrão e medianas, foram realizadas por meio do pacote estatístico Statistical Package for the Social Sciences – SPSS, versão 15.0.

O teste Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade de distribuição das variáveis. A descrição das diferenças proporcionais entre os grupos, com a comparação das variáveis de interesse, foi realizada por meio de aplicação do teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon quando as variáveis não apresentaram distribuição normal. O teste t também foi utilizado quando as variáveis apresentaram distribuição normal. Os resultados foram expressos como valores médios, mínimo, máximo, mediana, média e desvio padrão das médias. Em todas as análises, foi adotado o nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

7 RESULTADOS

Dentre os 96 frequentadores dos serviços da entidade assistencial que constituiu local de coleta de dados, 56 atendiam aos critérios de inclusão. Destes, 21 se recusaram a participar e 15 desistiram, alegando intolerância à realização repetida dos exames de MAPA. Assim, a amostra final foi composta por 20 indivíduos que concordaram participar do estudo e concluíram todas as etapas do cronograma de atividades.

A distribuição dos participantes segundo as variáveis sociodemográficas é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos participantes (n=20) segundo as variáveis sociodemográficas. Ribeirão Preto, 2013

Variável	n	%
Sexo		
Masculino	08	40
Feminino	12	60
Faixa etária (em anos)		
60 65	04	20
65 70	06	30
70 75	06	30
75 80	03	15
≥ 80	01	5
Situação familiar conjugal		
Convive com companheiro e filho	01	5
Convive com companheiro sem filho	08	40
Convive com familiar sem companheiro	04	20
Convive com pessoa sem laços consanguíneos/conjugais	02	10
Vive só	05	25
Cor da pele		
Branca	14	70
Não Branca	06	30
Escolaridade (anos estudo)		
≤ 8	7	5
8 10	8	35
10 15	11	55
≥ 15	15	5
Ocupação		
Aposentado	20	100

A maioria dos participantes é do sexo feminino (60%), de cor branca (70%), vive somente com o companheiro (40%) e encontra-se na faixa etária de 65 a 75 anos (60%). A idade mínima observada foi de 62 anos e a máxima de 80 anos, com média de $69,5 \pm 5,14$ anos. Em relação à escolaridade, os participantes estudaram em média $9,95 \pm 1,95$ anos, com mínimo de 7 anos e máximo de 15 anos de estudo. Todos são aposentados.

Na Tabela 2, temos a apresentação das variáveis clínicas dos participantes, segundo os valores obtidos antes da realização do primeiro programa de exercício físico.

Tabela 2 – Valores: mínimo, máximo, mediana, média e desvio padrão de Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Diastólica (PAD), Frequência Cardíaca (FC), Duplo Produto (DP), Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência Abdominal (CA), Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2máx}$), Limiar Anaeróbio (LA) e Limiar de Compensação Respiratória (LCR) dos participantes (n=20), medidos anteriormente à realização do programa de exercício físico. Ribeirão Preto, 2013

Variável	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
PAS (mmHg)	113,00	160,00	144,50	143,45	10,18
PAD (mmHg)	72,00	103,00	88,50	88,50	7,11
FC (bat/min)	66,00	85,00	75,95	76,00	5,10
DP	8,50	12,70	10,95	10,87	1,04
IMC (Kg/m ²)	22,20	39,70	28,44	29,36	3,84
CA (cm)	86,00	115,00	101,00	110,08	9,48
$VO_{2máx}$ (ml/kg.min)	17,50	27,00	23,30	22,84	2,58
LA (ml/kg.min)	12,20	18,20	15,64	15,35	1,74
LCR (ml/kg.min)	14,00	21,69	19,00	18,87	1,79

Considerando-se os valores médios apresentados pelo grupo, os índices de PAS (143 mmHg) e PAD (88 mmHg) encontram-se acima dos parâmetros de normalidade indicados pelas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

Segundo a classificação de peso proposta pelas Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2009-2010 (DIRETRIZES BRASILEIRAS DE OBESIDADE, 2009), a média encontrada para a variável IMC ($29,36 \text{ Kg/m}^2$) e CA (110,08 cm) classifica o grupo na categoria sobrepeso e com CA aumentada, respectivamente, com risco

elevado para comorbidades ou substancialmente elevado para complicações metabólicas.

Todos os participantes faziam uso de medicamento anti-hipertensivo.

As variáveis clínicas obtidas pelo registro da MAPA controle e realizada após os programas de exercício físico contínuo e intervalado, considerando os valores observados na vigília e no sono, estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores: mínimo, máximo e mediana de Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Frequência Cardíaca (FC) e Duplo Produto (DP), registrados nos períodos de vigília e sono pela Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) dos participantes (n=20) submetidos ao programa de exercício físico contínuo e intervalado. Ribeirão Preto, 2013

Variável	Mínimo	Máximo	Mediana	p
PAS (mmHg)				
Controle				
Vigília	110,46	152,50	140,09	
Sono	92,06	145,25	122,84	
Exercício Contínuo				
Vigília	109,31	138,00	129,79	0,001*
Sono	99,13	141,67	113,59	0,001*
Exercício Intervalado				
Vigília	101,35	130,19	124,63	0,001* / 0,001#
Sono	88,94	138,92	110,53	0,001* / 0,01#
PAD (mmHg)				
Controle				
Vigília	68,08	98,85	88,80	
Sono	55,63	80,00	73,22	
Exercício Contínuo				
Vigília	64,96	91,35	77,56	0,001*
Sono	58,13	73,08	64,53	0,001*
Exercício Intervalado				
Vigília	63,35	84,46	73,08	0,001* / 0,001#
Sono	53,13	70,92	63,03	0,001* / 0,079#
PAM (mmHg)				
Controle				
Vigília	85,00	114,00	105,73	
Sono	67,81	98,75	89,43	
Exercício Contínuo				
Vigília	83,00	107,00	93,56	0,001*
Sono	74,00	96,00	80,97	0,001*
Exercício Intervalado				
Vigília	76,54	98,46	89,56	0,001* / 0,001#
Sono	66,44	87,67	79,44	0,001* / 0,017#
FC (bat/min)				
Controle				
Vigília	69,00	89,00	76,27	
Sono	57,81	72,75	63,09	
Exercício Contínuo				
Vigília	66,69	85,46	74,94	0,062*
Sono	54,31	72,08	62,09	0,030*
Exercício Intervalado				
Vigília	66,88	85,58	75,36	0,313* / 0,896#
Sono	55,19	75,88	62,64	0,067* / 0,538#
DP				
Controle				
Vigília	7,00	11,00	10,00	
Sono	5,00	10,00	7,00	
Exercício Contínuo				
Vigília	8,21	11,35	9,67	0,002*
Sono	5,80	9,80	7,05	0,001*
Exercício Intervalado				
Vigília	8,05	11,22	9,12	0,001* / 0,019#
Sono	5,59	10,28	6,63	0,001* / 0,001#

* Teste Wilcoxon comparando com o controle; # Teste Wilcoxon comparado com o exercício contínuo

Quando comparamos os resultados da MAPA realizada após exercício contínuo aos valores derivados da MAPA controle, encontramos diferença estatisticamente significativa para as variáveis PAS vigília ($p < 0,001$), PAS sono ($p < 0,001$), PAD vigília ($p < 0,001$), PAD sono ($p < 0,001$), PAM vigília ($p < 0,001$), PAM sono ($p < 0,001$), FC sono ($p < 0,03$) e DP vigília ($p < 0,002$) e sono ($p < 0,001$), sendo que todos os índices mostraram redução após a prática do exercício contínuo.

De maneira semelhante, à comparação dos resultados da MAPA após exercício intervalado aos resultados da MAPA controle, constatamos que houve redução nos valores após a prática de exercício intervalado, com diferença estatisticamente significativa nos achados para PAS vigília ($p < 0,001$), PAS sono ($p < 0,001$), PAD vigília ($p < 0,001$), PAD sono ($p < 0,001$), PAM vigília ($p < 0,001$), PAM sono ($p < 0,001$) e DP vigília ($p < 0,001$) e DP sono ($p < 0,001$). Não encontramos diferença na FC obtida após exercício intervalado em relação aos valores da MAPA controle.

Na comparação das duas modalidades de exercício (contínuo versus intervalado), encontramos diferença estatisticamente significativa para as variáveis PAS vigília ($p < 0,001$) e sono ($p < 0,01$), PAD vigília ($p < 0,001$), PAM vigília ($p < 0,001$), PAM sono ($p < 0,01$), DP vigília ($p < 0,01$) e DP sono ($p < 0,001$), que se mostraram mais reduzidas após a prática do exercício intervalado. Não encontramos diferença para a PAD sono ($p < 0,07$), FC vigília (0,89) e FC sono (0,53).

Para as variáveis com distribuição normal aplicamos o teste t de student e identificamos a manutenção da significância estatística à análise comparativa do exercício intervalado ao contínuo, no período de vigília, em relação aos seguintes parâmetros: PAM ($p < 0,001$), PAD ($p < 0,001$) e DP ($p = 0,015$). Também encontramos diferença nos valores da FC após o exercício contínuo quando comparado ao controle, no momento do sono ($p = 0,034$). Para as demais variáveis em que houve distribuição normal da amostra, não observamos diferença na análise dos resultados.

Na tabela 4 temos a variação de PAS e PAD após os programas de exercício físico contínuo e intervalado, nos momentos de vigília e sono, em relação ao momento de repouso (pré-exercício). Observamos redução significativa de PAS e PAD ($p < 0,001$), após a sessão de exercício físico nas duas modalidades, tanto nos momentos de vigília quanto durante o sono, caracterizando a HPE.

Tabela 4 – Variação de Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD), nos períodos de vigília e sono, comparados ao momento pré-exercício contínuo e pré-exercício intervalado. Ribeirão Preto, 2013

Variável	Mínimo	Máximo	Mediana	p
Exercício Contínuo				
PAS pré-exercício (mmHg)	135,0	152,0	145,0	
PAS média vigília (mmHg)	111,0	139,0	129,5	<0,001
PAS média sono (mmHg)	100,0	138,0	113,5	<0,001
PAD pré-exercício (mmHg)	75,0	102,0	90,0	
PAD média vigília (mmHg)	65,0	88,0	77,5	<0,001
PAD média sono (mmHg)	58,0	84,0	64,0	<0,001
Exercício Intervalado				
PAS pré-exercício (mmHg)	132,0	154,0	142,0	
PAS média vigília (mmHg)	102,0	131,0	123,5	<0,001
PAS média sono (mmHg)	90,0	137,0	109,5	<0,001
PAD pré-exercício (mmHg)	75,0	97,0	87,5	
PAD média vigília (mmHg)	64,0	85,0	73,0	<0,001
PAD média sono (mmHg)	55,0	69,0	61,5	<0,001

* Teste Wilcoxon comparando o momento pré exercício com os períodos de vigília e sono

A Figura 2 mostra a representação gráfica dos valores médios de PAM obtidos pela MAPA controle e após a prática de exercício nas modalidades contínuo e intervalado, indicando a variação de PA a cada hora da monitorização. Os valores foram descritos apenas até a 20^a hora porque, entre a 21^a e a 24^a horas, os resultados da MAPA de alguns participantes não trouxeram o mínimo de leituras válidas considerado ideal, mesmo que o total de leituras ao final das 24 horas tenha sido suficiente para validar o exame. Desta forma, preferimos descartar este intervalo de tempo na confecção da Figura 2.

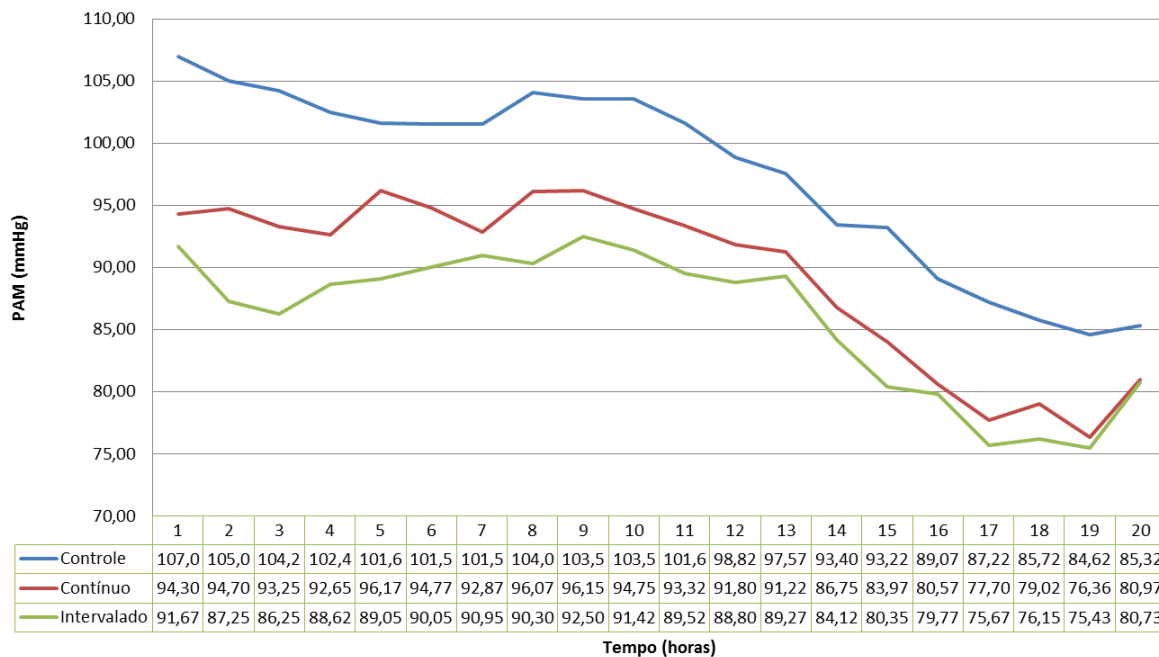


Figura 2 – Variação horária da Pressão Arterial Média (PAM) registrada pela Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial dos participantes (n=20) submetidos ao programa de exercício físico contínuo e intervalado. Ribeirão Preto, 2013

Notamos a redução nos valores de PAM após a prática de ambas as modalidades de treino, em comparação aos valores obtidos pela MAPA controle, referente ao dia em que o participante não praticou exercício físico. O decréscimo da PAM é ainda mais expressivo após a prática do exercício físico intervalado.

8 DISCUSSÃO

A população de nosso estudo foi composta por idosos, possivelmente, decorrente de a hipertensão prevalecer nas faixas de idades mais elevadas. Além disso, acreditamos que é o grupo populacional que deve beneficiar-se dos achados, de maneira especial, uma vez que a prática regular de exercício físico reduz a mortalidade por doenças cardiovasculares (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010).

Com relação ao sexo, a ocorrência de amostra predominantemente feminina em nosso estudo, é justificada pela maior participação de mulheres nas atividades promovidas pela entidade civil que constituiu o local de coleta de dados, o que pode indicar um viés em nossa investigação.

De maneira geral, observa-se baixa presença de homens nos serviços de atenção à saúde, em comparação à frequência de mulheres, que tendem ser mais receptivas aos serviços e cuidados oferecidos; enquanto que os homens manifestam medo da descoberta de uma doença grave, receiam exposição frente aos profissionais de saúde e, como provedores do lar, encontram dificuldade de acesso ao serviço organizado, de forma a não privilegiar a demanda masculina (FIGUEIREDO, 2005; GOMES; NASCIMENTO; ARAÚJO, 2007; PINHEIRO et al., 2002).

Ao encontrar a maioria dos participantes vivendo sem companhia do cônjuge, nossos resultados divergem do apontado por outros investigadores, que encontraram a maior parte dos hipertensos em convivência marital (CESARINO et al., 2008; ROSARIO et al., 2009). Possivelmente, tais divergências decorrem das diferenças sociodemográficas entre as amostras dos distintos estudos, pois as populações estudadas pelos autores citados incluíam adultos jovens.

Com relação à cor da pele, a maior parte dos integrantes autodeclarou de cor branca. Sabemos que a HAS é duas vezes mais prevalente em indivíduos de cor não-branca (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA, 2010). Entretanto, mulheres brancas constituem quase a totalidade dos potenciais participantes desse estudo, sendo esta, outra limitação da presente investigação.

No quesito escolaridade, encontramos uma média de tempo de estudo de 9,95 anos, condizente com ensino médio incompleto. Apesar de não terem concluído o ensino médio, o tempo de estudo referido pela maior parte da amostra está acima

da média observada na população brasileira, equivalente a 7,2 anos (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2013). Ao associar escolaridade e ocorrência de hipertensão, pesquisadores reportaram que a prevalência de HAS é maior quando a escolaridade é menor (FREITAS et al. 2001; ONG et al., 2007).

Em relação ao IMC, segundo a definição da Organização Mundial de Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000) e de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2009-2010 (DIRETRIZES BRASILEIRAS DE OBESIDADE, 2009), os participantes de nosso estudo classificam-se na categoria sobrepeso ou pré-obesidade, com risco aumentado para comorbidades.

O sobrepeso e obesidade estão associados às doenças como HAS, dislipidemia, diabetes, doença arterial coronariana, síndrome metabólica e câncer. (KARACA et al., 2014; MATSUDA, SHIMOMURA, 2013). Acarretam o aumento da resistência à insulina ou hiperinsulinemia, que contribui para o aumento da PA devido a atuação no hipotálamo medial, elevando os níveis da atividade nervosa simpática e, conseqüentemente, acentuando a vasoconstrição e a reabsorção de sódio nos túbulos renais e ductos coletores (NEGRÃO; BARRETTO, 2010; ZANELLA, 1998).

A CA aumentada, também presente em nossos achados, é um parâmetro utilizado para analisar a obesidade visceral e apresenta maior relação com a incidência de HAS do que a medida isolada do IMC. A obesidade visceral aumenta a liberação de ácidos graxos para tecidos não-adiposos, estimulando a produção de espécies reativas de oxigênio, como o superóxido, leva ao estresse oxidativo, a disfunção endotelial e ao aumento da agregação plaquetária (DÂMASO, 2009; DIRETRIZES BRASILEIRAS DE OBESIDADE, 2009; HASSELMANN et al., 2008).

O tecido adiposo, principalmente o visceral, secreta hormônios e citocinas pró-inflamatórias, como a interleucina-6, o fator de necrose tumoral e a leptina. A leptina é um hormônio que age no núcleo arqueado do hipotálamo inibindo o neuropeptídeo Y, um potente estimulador da fome. A hiperleptinemia é uma condição frequente no obeso, que leva ao aumento da atividade nervosa simpática por estímulo hipotalâmico, com conseqüente elevação da resistência vascular periférica e da PA (CAMMISOTTO; BENDAYAN, 2012; STROHACKER et al., 2013).

Em relação às variáveis medidas no teste ergoespirométrico, de acordo com as III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico

(SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010), o $VO_{2m\acute{a}x}$, LA e LCR são variáveis expressas em unidades de volume de mililitros (ml), em relação à massa corporal (kg), em função do tempo em minutos (min), utilizando-se a unidade ml/kg.min.

O $VO_{2m\acute{a}x}$ é uma variável fisiológica determinada pelo produto do débito cardíaco máximo pela diferença arteriovenosa máxima de oxigênio. O $VO_{2m\acute{a}x}$ avalia a aptidão cardiovascular e capacidade máxima de trabalho do indivíduo, e, quanto melhor o $VO_{2m\acute{a}x}$, menor é o risco de doenças cardiovasculares e metabólicas (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011; TEBEXRENI et al., 2009).

O LA e LCR são variáveis que avaliam a capacidade submáxima de trabalho, portanto são variáveis fisiológicas seguras e adequadas para a criteriosa prescrição de exercícios físicos aeróbios (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 1997; TEBEXRENI et al., 2009).

O $VO_{2m\acute{a}x}$ dos participantes do estudo foi 23,84 ml/kg.min, LCR 18,87 ml/kg.min e LA 15,35 ml/kg.min. Esses valores estão dentro da normalidade para indivíduos sedentários da mesma faixa etária (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2010; HERDY; UHLENDORF, 2011).

Os resultados de nossa investigação indicaram que a prática de exercício físico, nas modalidades contínuo e intervalado promove a HPE, e essa redução da PA persiste nos períodos de vigília e sono, ao menos nas 20 primeiras horas que sucedem a realização do exercício.

De maneira similar, a HPE tem sido relatada por diversos pesquisadores, entretanto, a maioria, analisa o efeito do exercício físico sobre a PA durante um período de 60 a 120 minutos (BRANDÃO RONDON et al., 2002; CUNHA et al., 2006; LACOMBE et al., 2011; MACDONALD et al., 2002b; MELO et al., 2006; MORAES et al., 2007; PONTES et al., 2008).

São raras as investigações que propuseram analisar a manipulação dos diversos componentes da carga de treino (métodos de treinamento intervalado e contínuo, intensidade e duração do exercício) na magnitude e duração da resposta hipotensora por 24 horas.

Ciolac et al. (2009) constituíram uma das primeiras equipes de investigadores a comparar os efeitos dos exercícios contínuo e intervalado na HPE por 24 horas, utilizando a FC de reserva como critério para a prescrição dos exercícios físicos. Os

autores relataram redução da PAS e PAD na média das 24 horas após exercício contínuo e intervalado, com redução de 2,6 mmHg para a PAS e 2,3 mmHg para a PAD após exercício contínuo, e, redução significativa apenas para a PAS após a prática de exercício intervalado, equivalente a 2,8 mmHg.

Em nossa investigação, encontramos maior magnitude de redução da PAS e PAD após a prática de exercício físico nas duas modalidades estudadas. Considerando o exercício contínuo, verificamos redução de 15,5 mmHg para a PAS e 12,5 mmHg para a PAD. Na modalidade intervalado, o decréscimo foi de 18,5 mmHg para a PAS e 14,5 mmHg para a PAD. As diferenças foram observadas no período de vigília, em comparação com os valores pré-exercício.

Algumas divergências metodológicas podem ter contribuído para as diferenças entre os achados de nosso estudo e os resultados obtidos por Ciolac et al. (2009). Por exemplo, optamos por utilizar outros parâmetros para a prescrição dos exercícios físicos, como o LA e o LCR, por serem eficazes para a prescrição de exercícios e indicados por outros pesquisadores (DENADAI, 1995; STEFANI; MASCHERINI; GALANTI, 2010). A variável FC é potencialmente influenciável por diferentes fatores, como temperatura do ambiente, umidade relativa do ar, nível de hidratação, sono, uso de bebidas que alteram a atividade do sistema nervoso simpático, horário da realização do exercício e nível de estresse psicológico (GUYTON; HALL, 2011).

O valor de PA no momento que antecede a prática de exercício, também exerce influência sobre a magnitude da HPE, pois, quanto mais elevado o índice pressórico antes do exercício físico, maior a magnitude de redução da PA (CHEN; BONHAM, 2010). No estudo de Ciolac et al. (2009), os participantes, apesar de hipertensos, estavam com a PA controlada. Em nosso estudo, os participantes apresentavam a PA pré-exercícios elevada, apesar de todos fazerem uso de terapia medicamentosa anti-hipertensiva.

A massa muscular é outro importante fator que pode determinar elevada magnitude e duração da HPE, pois, quanto mais massa muscular envolvida no exercício, maior é a produção de agentes vasodilatadores, como adenosina, potássio, lactato, óxido nítrico, prostaglandina (CASONATTO; POLITO, 2009). Os agentes vasodilatadores alteram a resistência vascular periférica e, conseqüentemente, contribuem para a redução da PA (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004; NUNES et al., 2008). Acreditamos que, a utilização da esteira para a

prática dos exercícios, contribuiu para a grande magnitude de HPE detectada em nosso trabalho, pois este ergômetro proporciona o envolvimento total de mais grupos musculares, enquanto que a bicicleta favorece basicamente a utilização dos músculos dos membros inferiores.

Cunha et al. (2006) também analisaram a HPE após a prática de exercício contínuo e intervalado por 120 minutos, utilizando 60% da FC reserva na intensidade para o exercício contínuo e 80% (durante 1 minuto) e 50% (durante 2 minutos) da FC reserva na intensidade para o exercício intervalado. No entanto, os próprios investigadores reportaram que, a intensidade utilizada esteve dentro de um mesmo domínio, provavelmente abaixo do LA, sendo ambas as sessões definidas como sessões de baixa intensidade. Assim, estes autores não puderam concluir se o exercício intervalado (característico de elevada intensidade) poderia gerar maior HPE quando comparado ao exercício contínuo (característico de moderada intensidade), no entanto, encontraram significância estatística na redução da PAS em ambas as sessões de treino e redução significativa da PAD durante 30 minutos após apenas o exercício contínuo.

Para analisar o efeito da manipulação dos componentes da carga de treino sobre a redução da PA, Lacombe et al. (2011) utilizaram uma amostra composta por indivíduos com idade de 57 ± 4 anos, que apresentavam valores limítrofes de PA ou diagnóstico de HAS estágio 1. O ergômetro utilizado foi a bicicleta; a intensidade do exercício contínuo foi de 60% do $VO_{2máx}$, e do exercício intervalado de 85% do $VO_{2máx}$ durante 2 minutos, com recuperação a 40% $VO_{2máx}$ por 2 minutos. A duração das sessões, foram equivalentes a 21 minutos para o exercício contínuo e 20 minutos para o intervalado. Os resultados indicaram redução significativa da PA, em ambas as sessões, apenas para a PAS, sendo a redução de 3 ± 4 mmHg após exercício contínuo e 4 ± 6 mmHg após exercício intervalado. O estudo citado, não permite uma análise mais abrangente da redução da PA, pois o monitoramento da PA foi realizado apenas durante 60 minutos após os exercícios.

Em nosso estudo, constatamos diminuição nos valores médios de PAS, PAD e PAM após a prática de exercício físico nas modalidades contínuo e intervalado, nos períodos de vigília e sono.

Considerando a classificação de PA proposta pelas V Diretrizes de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial e III Diretrizes de Monitorização Residencial da Pressão Arterial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA,

2011), os resultados da MAPA controle revelam que, no dia em que não realizaram exercício físico, os participantes apresentaram níveis pressóricos compatíveis com PA limítrofe no período de vigília e hipertensão ambulatorial no período de sono. A falta de controle pressórico indica risco cardiovascular, mesmo estando os pacientes em seguimento ambulatorial e tratamento medicamentoso.

A MAPA realizada após exercício contínuo mostrou redução da PAS em 10,36 mmHg, da PAD em 11,24 mmHg e queda da PAM em 12,17 mmHg em comparação com a MAPA controle para o período de vigília. Com isso, a PA de vigília passou a ser classificada como normal. A PAS durante o sono, embora tenha apresentado redução significativa em relação a MAPA controle (redução de 9,25 mmHg), ainda foi classificada como limítrofe. A PAD durante o sono reduziu 8,69 mmHg e a PAM sofreu decréscimo de 8,46 mmHg, passando a ser classificada como PA ótima.

Após a prática de exercício físico na modalidade intervalado, os resultados da MAPA indicaram no período de vigília, redução de 15,46 mmHg no valor de PAS, decréscimo de 15,72 mmHg na PAD e de 16,17 mmHg na PAM em comparação com o mesmo período da MAPA controle. Desta forma, a PAS passou a ser classificada como normal e os valores de PAD foram enquadrados na classificação de PA ótima. Durante o sono, houve decréscimo de 12,31 mmHg para os valores de PAS, 10,19 mmHg para a PAD e 9,99 mmHg nas cifras de PAM em relação a MAPA controle. Assim, a PAS durante o sono passou a estar na classificação de PA normal e a PAD na classificação de PA ótima, ou seja, normalizando os níveis pressóricos na média das 20 horas, tanto no período de vigília como no período do sono.

Outros autores encontraram resultados semelhantes, comparando a variação de PA ao longo de 24 horas subsequentes à prática de exercícios físicos em relação a momento sem realização de exercícios (BLANCHARD et al., 2006; GUIDRY et al., 2006; SYME et al., 2006). Entretanto, não encontramos estudos que avaliaram os resultados da manipulação dos diferentes componentes da carga de treino sobre a magnitude e duração da HPE em idosos hipertensos.

Ao compararmos a MAPA realizada após exercício intervalado com a MAPA após exercício contínuo, identificamos redução significativa, após exercício intervalado, para PAS, PAD e PAM no período de vigília e PAS e PAM durante o período de sono.

Em relação ao DP, houve redução significativa, tanto no período de vigília como de sono após a MAPA do exercício contínuo e intervalado em comparação com a MAPA controle. Também identificamos significativa redução do DP de vigília e sono após o exercício intervalado quando comparado ao contínuo.

O menor DP observado após a prática de exercício na modalidade contínuo e intervalado é de grande relevância clínica, pois indica menor sobrecarga cardiovascular, e, conseqüentemente, redução do risco para eventos mórbidos, como a doença isquêmica do coração (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 1997; MIRANDA et al., 2005; NEGRÃO; BARRETTO, 2010; POLITO; FARINATTI, 2003; SIMÃO; POLITO; LEMOS, 2003). Constatamos também benefício maior proporcionado pelo exercício intervalado na comparação com o contínuo, apresentando menor sobrecarga cardíaca nas 20 horas que sucederam a prática do exercício.

A variável FC mostrou redução significativa apenas após a prática de exercício contínuo e somente no período do sono. A redução da FC em monitoramento de 24 horas após a prática do exercício físico em comparação com a sessão controle, também não foi identificada em outros estudos (TAYLOR-TOLBERT et al., 2000; BROWNLEY et al., 1996; PESCATELLO et al., 1991). Acreditamos que a redução aguda da FC após a prática de exercícios aeróbios, seja contínuo ou intervalado, não é uma resposta esperada. Brandão Rondon et al. (2002) demonstraram que após o exercício dinâmico aeróbio, a FC permaneceu significativamente elevada por cerca de 60 minutos. Segundo os autores, esta resposta fisiológica aguda da FC é devido à exacerbação da atividade nervosa simpática por algumas horas após o exercício.

Nossos resultados mostraram que, quanto maior a intensidade do exercício, maior é a magnitude da HPE ao longo das 20 horas. Os efeitos hipotensores dos exercícios nas modalidades contínuo e intervalado foram sustentados durante as atividades cotidianas e a PA foi reduzida aos índices de normalidade. Porém, ao longo das 20 horas, observamos que a prática de exercício intervalado gerou redução mais expressiva da PA e DP quando comparada à prática de exercício contínuo.

Assim, como outros investigadores, acreditamos que a elevada magnitude de redução das variáveis cardiovasculares PAS, PAD, PAM e DP após a prática de exercício físico intervalado sejam decorrentes dos altos níveis agudos de PA

gerados durante a sessão de exercício e do tempo total de manutenção desses valores elevados de PA (ROBERT-PIRES; PENÃO; LOPES, 2010).

Durante o exercício mais intenso (exercício intervalado) os valores de PA encontram-se mais elevados em comparação com o exercício de moderada intensidade (exercício contínuo). Desta forma, temos maior estresse pressórico durante a prática do exercício intervalado e, conseqüentemente, maior desequilíbrio homeostático para o organismo (NEGRÃO; BARRETTO, 2010).

Considerando que os sistemas corporais atuam visando a homeostasia, durante as 20 horas após o exercício intervalado, os mecanismos fisiológicos de controle da PA atuam de forma mais acentuada que após o exercício contínuo, a fim de minimizar o estresse pressórico gerado durante a sessão e alcançar o equilíbrio homeostático. Dentre os mecanismos envolvidos nesse ajuste, citamos a ação dos barorreceptores, o relaxamento vascular por estresse, o deslocamento de líquido através das paredes capilares, a diminuição da resistência vascular periférica mediada por agentes vasodilatadores produzidos durante a contração muscular (GUYTON; HALL, 2011) e diminuição do volume sistólico (BRANDÃO RONDON et al., 2002). Assim, sessões de exercício que induzem a maiores aumentos agudos da PA, como é a sessão do exercício intervalado, induziriam também a uma maior HPE ao longo das 20 horas.

Uma das limitações de nosso estudo é que trabalhamos com morbidade referida, o que pode ter limitado a participação de indivíduos que desconhecem a condição de hipertenso. Também a estratégia adotada para o recrutamento dos participantes pode configurar um viés de seleção, pois partimos de uma população reduzida e previamente definida.

Para preservar a condição clínica dos participantes, não interferimos na rotina de uso de medicamentos, o que pode influenciar nos resultados.

As recusas na participação ou as perdas dos participantes durante a coleta de dados associadas à dificuldade de aceitação da realização repetida da MAPA, reduziram a nossa amostra.

Em suma, os achados de nosso estudo permitem concluir que: a prática de exercício físico nas modalidades contínuo e intervalado promove a HPE, com redução da PAS, PAD, PAM e DP ao longo das 20 horas subsequentes à atividade; o exercício intervalado gera maior magnitude de HPE e menor sobrecarga

cardiovascular, medida por um menor DP, em comparação com o exercício contínuo.

Os resultados de nossa investigação também podem ser úteis como instrumentos de orientação para adequada abordagem terapêutica no tratamento e redução da PA em idosos hipertensos. A prescrição de exercícios para essa população pode ser melhor estruturada e planejada, abolindo a necessidade de realizar-se todos os dias, o que serviria de estímulo ao aumento da adesão à prática.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento científico mostra que a carga de doenças não transmissíveis pode ser reduzida por meio de ações preventivas, curativas e implementadas de forma eficaz e equilibrada (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013).

O sedentarismo é um dos principais fatores de risco modificáveis que contribuem para o desenvolvimento ou agravamento de doenças crônicas, assim como, para a elevação dos índices de mortalidade associada a eventos cardiovasculares (VITORIO et al., 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013).

A prática de exercício físico pode contribuir de maneira significativa para o aumento da qualidade de vida em idosos, uma vez que, a participação em um programa de exercício regular, é uma modalidade de intervenção efetiva para reduzir os declínios funcionais associados ao envelhecimento, maximizando a saúde física e psicológica, prevenindo o desenvolvimento de eventos crônico-degenerativos, além de auxiliar na reabilitação de doenças já instaladas (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009).

O efeito da manipulação dos componentes da carga de treino (intensidade, métodos de treino, duração do exercício) sobre a HPE é pouco conhecido. A maioria dos estudos conduzidos com esse propósito limita investigar o comportamento pressórico apenas nas primeiras duas horas subsequentes à prática, impedindo comparação mais aprofundada com nossos resultados. Utilizar métodos que permitam o monitoramento prolongado da PA, estendendo a análise para um período de 24 horas ou mais, é um desafio para a comunidade científica, mas, enfrentamos esse desafio, por concordar com a premissa de que a HPE tem significado clínico quando a diminuição da PA é de magnitude relevante e perdura na maioria das 24 horas após a prática do exercício físico (CIOLAC et al., 2009; MORAES et al., 2007; SYME et al., 2006).

Sugerimos que estudos adicionais sejam conduzidos com o emprego do exercício físico nas modalidades contínuo e intervalados em diferentes populações e com amostras mais abrangentes, com o objetivo de analisar e comparar o comportamento da PA subsequente às variações da manipulação dos componentes de carga de treino relacionadas a cada modalidade estudada, bem como, avaliar as aplicações clínicas da prática de exercício na prevenção e tratamento não medicamentoso da HAS.

REFERÊNCIAS*

* Conforme ABNT – NBR 6023 – Referências: informação e documentação – referências - Elaboração, 2002

ALDERMAN, B.L. et al. Aerobic exercise intensity and time of stressor administration influence cardiovascular responses to psychological stress. **Psychophysiology**, v. 44, p. 759-66, 2007.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533-53, 2004.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 47, n. 7, p. 1510-30, 2009.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription**. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334-59, 2011.

ANUNCIACÃO, P.G.; POLITO, M.D. A review on post-exercise hypotension in hypertensive individuals. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 5, p. 425-426, 2011.

BALDISSERA, V.D.A.; CARVALHO, M.D.B.; PELLOSO, S.M. Adesão ao tratamento não-farmacológico entre hipertensos de um centro de saúde escola. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. Porto Alegre, RS, 2009.

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

BRANDÃO RONDON, M.U. 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.

BRANDÃO, A.A.; AMODEO, C.; NOBRE, F. **Hipertensão**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estatuto do Idoso** / Ministério da Saúde. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. **Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRITO, A.F. et al. High-intensity exercise promotes postexercise hypotension greater than moderate intensity in elderly hypertensive individuals. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 34, n. 2, p. 126-32, 2014.

BROWNLEY, K.A. et al. Acute aerobic exercise reduces ambulatory blood pressure in borderline hypertensive men and women. **American Journal of Hypertension**, v. 9, n. 3, p. 200-6, 1996.

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

CAMMISOTTO, P.; BENDAYAN, M. A review on gastric leptin: the exocrine secretion of a gastric hormone. **Anatomy and Cell Biology**, v. 45, n. 1, p. 1-16, 2012.

CANADIAN HYPERTENSION EDUCATION PROGRAM. The 2014 canadian hypertension education program recommendations for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 30, n. 5, p. 485-501, 2014.

CARDOSO, 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.

CARVALHO, T. et al. Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 2, n. 4, 1996.

CASONATTO, J.; POLITO, M.D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 2, p. 151-157, 2009.

CASONATTO, J. et al. Cardiovascular and autonomic responses after exercise sessions with different intensities and durations. **Clinics**, v. 66, n. 3, p. 453-8, 2011.

CESARINO, C.B. et al. Prevalência e fatores sociodemográficos em hipertensos de São José do Rio Preto. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, n. 1, p. 31-35, 2008.

CHEN, C.Y.; BONHAM, A.C. Postexercise hypotension: central mechanisms. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 38, n. 3, p. 122-7, 2010.

CHIEN, M.Y. et al. Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. **Calcified Tissue International**, v. 67, n. 6, p. 443-8, 2000.

CHUNG, J.Y. et al. Body composition and its association with cardiometabolic risk factors in the elderly: a focus on sarcopenic obesity. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 56, n. 1, p. 270-8, 2013.

CIOLAC, E.G. et al. Acute aerobic exercise reduces 24-h ambulatory blood pressure levels in long-term-treated hypertensive patients. **Clinics**, v. 63, n. 6, p. 753-8, 2008.

CIOLAC, E.G. et al. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. **International Journal of Cardiology**, v. 133, n. 3, p. 381-7, 2009.

CORNELISSEN, V.A.; SMART, N.A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 2, n. 1, 2013.

CUNHA, G.A. et al. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 6, p. 313-317, 2006.

DÂMASO, A. **Obesidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

DENADAI, B.S. Limiar Anaeróbio: considerações fisiológicas e metodológicas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 2, p. 74-88, 1995.

DIRETRIZES BRASILEIRAS DE OBESIDADE 2009/2010 / ABESO - **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. 3. ed. Itapevi, SP : AC Farmacêutica, 2009.

FARINATTI, P.T.V.; ASSIS, B.F.C.B. Estudo de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 5, n. 2, p. 5-16, 2000.

FERRARI, A.U.; RADAELLI, A.; CENTOLA, M. Invited review: aging and the cardiovascular system. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 6, p. 2591-7, 2003.

FIGUEIREDO, W. Assistência à saúde dos homens: um desafio para os serviços de atenção primária. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, p. 105-9, 2005.

FITZGERALD, W. Labile hypertension and jogging: new diagnostic tool or spurious discovery? **British Medical Journal**, v. 282, n. 6263, p. 542-4, 1981.

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

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**, v. 87, n. 2, p. 824-9, 1999.

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

FREITAS, O.C. et al. Prevalência da Hipertensão Arterial Sistêmica na População Urbana de Catanduva, SP. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 77, n. 1, p. 9-15, 2001.

FURONI, R.M. et al. Distúrbios do equilíbrio ácido-básico - revisão. **Revista de Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 12, n. 1, p. 5-12, 2010.

GALLO JUNIOR, L. et al. Sympathetic and parasympathetic changes in heart rate control during dynamic exercise induced by endurance training in man. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 22, n. 5, p. 631-43, 1989.

GAVA, N.S. et al. Low-intensity exercise training attenuates cardiac b-adrenergic tone during exercise in spontaneously hypertensive rats. **Hypertension**, v. 26, p. 1129-33, 1995.

GOESSLER, K.F.; POLITO, M.D. Relação entre o sistema renina-angiotensina e as respostas cardiovasculares promovidas pelo exercício físico. **Medicina**, v. 46, n. 3, p. 243-55, 2013.

GOMES, R.; NASCIMENTO, E.F.; ARAÚJO, F.C. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 3, p. 565-574, 2007.

GOMES, A.C. **Treinamento Desportivo**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

GUIDRY, M.A. et al. The influence of short and long duration on the blood pressure response to an acute bout of dynamic exercise. **American Heart Journal**, v. 151, n. 6, p. 1322.e5-12, 2006.

GUYTON, A.; HALL, J. **Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

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

HALLIWILL, J.R. et al. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? **Experimental Physiology**, v. 98, n. 1, p. 7-18, 2013.

HAN, K. et al. Sarcopenia as a determinant of blood pressure in older koreans: findings from the Korea national health and nutrition examination surveys (KNHANES) 2008-2010. **Plos One**, v. 9, n. 1, 2014.

HASKELL, W.L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423-34, 2007.

HASSELMANN, M.H. et al. Association between abdominal circumference and hypertension among women: the Pró-Saúde Study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 5, p. 1187-91, 2008.

HECKSTEDEN, A.; GRUTTERS, T.; MEYER, T. Association between postexercise hypotension and long-term training-induced blood pressure reduction: a pilot study. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 23, n. 1, p. 58-63, 2013.

HERDY, A.H.; UHLENDORF, D. Valores de Referência para o Teste Cardiopulmonar para Homens e Mulheres Sedentários e Ativos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 1, p. 54-59, 2011.

HUNTER, G.R.; MCCARTHY, J.P.; BAMMAN, M.M. Effects of resistance training on older adults. **Sports Medicine**, v. 34, p. 330-348, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tábua completa de mortalidade**, 2012.

IWANAGA, K. et al. Is the intracellular pH threshold an anaerobic threshold from the view point of intracellular events?: a brief review. **Applied Human Science**, v. 15, n. 2, p. 59-65, 1996.

JONES, H. et al. Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? **European Journal of Applied Physiology**, v. 102, n. 1, p. 33-40, 2007.

KARACA, U. et al. Microvascular dysfunction as a link between obesity, insulin resistance and hypertension. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 103, n. 3, p. 382-387, 2014.

KATONA, P.G. et al. Sympathetic and parasympathetic cardiac control in athletes and nonathletes at rest. **Journal of Applied Physiology**, v. 52, n. 6, p. 1652-7, 1982.

KEESE, F. et al. Aerobic exercise intensity influences hypotension following concurrent exercise sessions. **International Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 2, p. 148-53, 2012.

KENNEY, W.L. Parasympathetic control of resting heart rate: relationship to aerobic power. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 17, n. 4, p. 451-5, 1985.

KOKKINOS, P.; SHERIFF, H.; KHEIRBEK, R. Physical inactivity and mortality risk, **Cardiology Research and Practice**, 2011.

LACOMBE, S.P. et al. Interval and continuous exercise elicit equivalent postexercise hypotension in prehypertensive men, despite differences in regulation. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 36, n. 6, p. 881-91, 2011.

LATERZA, M.C. et al. Exercício Físico Regular e Controle Autônomo na Hipertensão Arterial. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, v. 21, n. 5, p. 320-328, 2008.

LIU, S. et al. Blood Pressure Responses to Acute and Chronic Exercise Are Related in Prehypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 9, p. 1644-52, 2012.

LIU, S. et al. Blood pressure reduction following prolonged exercise in young and middle-aged endurance athletes. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 20, n. 6, p. 956-62, 2013.

LOPES, H.F.; BARRETO FILHO, J.A.; RICCIO, G.M.G. Tratamento Não-Medicamentoso da Hipertensão Arterial. **Revista da Sociedade da Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 13, n.1, 2003.

MACDONALD, J.R.; MACDOUGALL, J.D.; HOGBEN, C.D. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 14, n. 2, p. 125-9, 2000.

MACDONALD, J.R. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 16, n. 4, p. 225-36, 2002a.

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. 33-39, 2002b.

MACH, C. et al. Effect of exercise duration on postexercise hypotension. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, v. 25, p. 366-9, 2005.

MATSUDA, M.; SHIMOMURA, I. Increased oxidative stress in obesity: implications for metabolic syndrome, diabetes, hypertension, dyslipidemia, atherosclerosis, and cancer. **Obesity Research and Clinical Practice**, v. 7, n. 5, p. 330-41, 2013.

MATTOS, P.R.O.; PINTO, K.M.C.; SILVA, S.F. Identificação do limiar anaeróbico e das variáveis de treinamento entre corredores e triatletas. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 4, n. 2, p. 113-122, 2010.

MCCARTNEY, N. Acute responses to resistance training and safety. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 1, p. 31-37, 1999.

MEDRONHO, R.A. et al. **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, p. 685, 2009.

MELO, C.M. et al. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. **Blood Pressure Monitoring**, v. 11, n. 4, p. 183-9, 2006.

MION JR, D.M.; NOBRE, F.; OIGMAN, W. **MAPA – Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial**. 2. ed. Atheneu, 1998.

MIRANDA, H. et al. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 1, n. 5, p. 295-298, 2005.

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, 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.

MOTA, M.R. et al. Acute and chronic effects of resistance exercise on blood pressure in elderly women and the possible influence of ACE I/D polymorphism. **International Journal of General Medicine**, v. 12, n. 6, p. 581-7, 2013.

NEGRÃO, C.E. et al. Vagal and sympathetic control of heart rate during exercise by sedentary and exercise-trained rats. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 25, n. 10, p. 1045-52, 1992.

NEGRÃO, C.E.; BARRETTO, A.C.P. **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2010.

NELSON, M.E. et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1435-45, 2007.

NUNES, N. et al. Hipotensão pós-exercício: mecanismos e influências do exercício físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 16, n.1, p.99-105, 2008.

OHKAWARA, K. et al. A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. **International Journal of Obesity**, v. 31, n. 12, p. 1786-1797, 2007.

OKANO, A.H. et al. Comparação entre limiar anaeróbio determinado por variáveis ventilatórias e pela resposta do lactato sanguíneo em ciclistas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 1, p. 39-44, 2006.

ONG, K.L. et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension among United States adults 1999-2004. **Hypertension**, v. 49, n. 1, p. 69-75, 2007.

O'ROURKE, M.F.; HASHIMOTO, J. Mechanical factors in arterial aging: a clinical perspective. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 50, n. 1, p. 1-13, 2007.

PAPPACHAN, J.M. et al. Management of hypertension and diabetes in obesity: non-pharmacological measures. **International Journal of Hypertension**, 2011.

PARK, S.H. et al. Sarcopenic obesity as an independent risk factor of hypertension. **Journal of the American Society of Hypertension**, v. 7, n. 6, p. 420-5, 2013.

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

PESCATELLO, L.S. et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. **Journal of Hypertension**, v. 22, n. 10, p.1881-1888, 2004.

PINHEIRO, R.S. et al. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 7, n. 4, p. 687-707, 2002.

POLIT, D.; BECK, C.T.; HUNGLER, B.P. **Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 2004

POLITO, M.D.; FARINATTI, P.T.V. Respostas da 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.

PONTES, F.L. et al. Kallikrein kinin system activation in post-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. **International Immunopharmacology**, v. 8, n. 2, p. 261-6, 2008.

PONTES, F.L. et al. Influência do treinamento aeróbio nos mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial sistêmica. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 32, n. 2-4, p. 229-244, 2010.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 6. ed. Barueri: Manole, 2009.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**, 2013.

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

RAO, S.P.; COLLINS, H.L.; DICARLO, S.E. Postexercise alpha-adrenergic receptor hyporesponsiveness in hypertensive rats is due to nitric oxide. **American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 282, n. 4, p. 960-8, 2002.

RIKLI, R.E.; MCMANIS, B.G. Effects of exercise on bone mineral content in postmenopausal women. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 61, n. 3, p. 243-9, 1990.

ROBERT-PIRES, C.M. **Fisiologia do exercício aplicada ao idoso**. In: Rebelatto, J.R.; Morelli, J.G. (Org.). *Fisioterapia geriátrica*. Manole, vol. 1, p.2-43, 2003.

ROBERT-PIRES, C.M.; PENÃO, L.A.; LOPES, G. Comparação da hipotensão pós-esforço em sessões de exercício resistido com distintos volumes e intensidades. **Lecturas Educación Física y Deportes** (Buenos Aires), n. 150, 2010.

ROGNMO, O. et al. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v.11, n. 3, p. 216-22, 2004.

ROSARIO, T.M. et al. Prevalência, controle e tratamento da hipertensão arterial sistêmica em Nobres - MT. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 6, p. 672-678, 2009.

ROZENEK, R. et al. Physiological Responses to Interval Training Sessions at Velocities Associated with VO₂max. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n.1, p. 188-192, 2007.

SANTANA, H.A. et al. Exercise intensity modulates nitric oxide and blood pressure responses in hypertensive older women. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 25, n. 1, p. 43-8, 2013.

SIMÃO, R.; POLITO, M.D.; LEMOS, A. Comportamento do duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios contra resistência. **Fitness and Performance Journal**, v. 2, n. 5, p. 279-284, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Consenso Nacional de Reabilitação Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 69, n. 4, p. 267-291, 1997.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. DIRETRIZ DE REABILITAÇÃO CARDÍACA. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, n. 5, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 5, p.1-26, 2010. Suplemento 1.

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

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretrizes de monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) e III Diretrizes de monitorização residencial da pressão arterial (MRPA). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 97, n. 3, 2011. Suplemento 3.

STEFANI, L.; MASCHERINI, G.; GALANTI, G. Aerobic threshold for exercise prescription. **International Journal of Clinical Medicine**, v. 1, n. 1, p. 6-9, 2010.

STROHACKER, K. et al. Adaptations of leptin, ghrelin or insulin during weight loss as predictors of weight regain: a review of current literature. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. 3, p. 388-96, 2013.

SYME, A.N. et al. Peak systolic blood pressure on a graded maximal exercise test and the blood pressure response to an acute bout of submaximal exercise. **American Journal of Cardiology**, v. 98, n. 7, p. 938-43, 2006.

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

TEBEXRENI, A.S. et al. Conceitos fisiológicos de importância para a compreensão das variáveis envolvidas no teste ergométrico e no teste cardiopulmonar. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 19, n. 3, 2009.

THOROGOOD, A. et al. Isolated aerobic exercise and weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **The American Journal of Medicine**, v. 124, n. 8, p. 747-55, 2011.

TIPTON, C.M. Concerning postexercise hypotension. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 39, n. 2, 2011.

VELOSO, J. et al. Effects of rest interval between exercise sets on blood pressure after resistance exercises. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 4, p. 512-8, 2010.

VITORIO, V.M. et al. Fatores associados ao nível de atividade física em idosos asilares. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v. 17, n. 1, p. 75-89, 2012.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. 9. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

WILKINS, B.W.; MINSON, C.T.; HALLIWILL, J.R. Regional hemodynamics during postexercise hypotension. II. Cutaneous circulation. **Journal of Applied Physiology**, v. 97, n. 6, p. 2071-6, 2004.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L.; KENNEY, W.L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4. Ed. Barueri, SP: Manole, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. **World Health Organization Technical Report Series**, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organization Technical Report Series**, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis. **World Health Day 2013**.

ZANELLA, M.T. **Obesidade e anormalidades cardiovasculares**. In: HALPERN, A. et al. *Obesidade*, Lemos Editorial, p. 171-80, 1998.

APÊNDICES

APENDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você para participar, como voluntário, desta pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Título do Projeto: Efeitos do exercício dinâmico contínuo *versus* intervalado sobre a magnitude e duração da resposta hipotensora em idosos hipertensos

Pesquisadores Responsáveis:

Raphael Santos Teodoro de Carvalho (Mestrando do Programa de Enfermagem Fundamental da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - EERP/USP).

Profa. Dra. Leila Maria Marchi Alves (Orientador, Departamento de Enfermagem Geral e Especializada - EERP/USP).

A hipertensão arterial sistêmica, conhecida como pressão alta, é a força exercida pelo sangue contra as paredes dos vasos sanguíneos. A pressão alta está associada a alterações na função e estrutura de todo o organismo e é um dos principais fatores que leva ao acidente vascular encefálico, conhecido como derrame, e graves problemas do coração.

Dentre as forma de tratamento da pressão alta, temos o exercício físico. O exercício físico realizado de maneira adequada tem a capacidade de reduzir a pressão arterial em apenas uma sessão, o que chamamos de hipotensão arterial pós-esforço. Devido aos muitos benefícios do exercício físico para indivíduos com pressão alta é necessário conhecermos qual a melhor intensidade, duração, método, tipo de exercício físico que contribui de maneira mais eficaz para o tratamento e redução da pressão arterial em indivíduos com pressão alta.

O propósito desta pesquisa é estudar em indivíduos com pressão alta a influência de diversos componentes do treinamento físico sobre a pressão arterial e frequência cardíaca (número de vezes que o coração bate por minuto) através da comparação dos efeitos dos exercícios dinâmicos contínuo (realizado sem interrupção), intervalado (realizado com interrupções momentâneas) sobre o quanto que esses métodos de exercício físico reduzem a pressão arterial em apenas uma sessão, utilizando para essa análise um aparelho que medirá a pressão arterial durante 24 horas do dia, chamado de monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA). Todos os indivíduos realizaram uma MAPA inicial e após cada sessão de exercício sobre o método contínuo e sobre os dois métodos intervalados que serão utilizados nesse estudo.

A MAPA é um procedimento por meio do qual a pressão arterial pode ser medida durante 24 horas consecutivas com um mínimo de desconforto, durante as atividades diárias do indivíduo. Para que a redução da pressão arterial em apenas uma sessão de exercício físico tenha grande significado é necessário que a redução da pressão arterial apresente diminuição significativa na maioria das 24 horas após a sessão de exercício físico.

O aparelho usado para a realização da MAPA é formado por um monitor que fica preso à cintura e por um aparelho de pressão, que será colocado no braço do participante e que fará a medida da pressão arterial a cada 15 minutos de maneira automática, marcando a pressão arterial do participante durante todo o tempo de suas atividades normais (trabalhar, dormir, comer, etc.).

A MAPA é um exame que não oferece riscos, mas causa um certo desconforto por causa da presença do aparelho no braço durante todo o dia. Se durante a realização deste exame o participante apresentar qualquer problema, deve procurar os pesquisadores responsáveis, através dos telefones disponíveis neste documento. Se necessário, será encaminhado ao médico para avaliação de seu estado de saúde. Se for preciso usar algum medicamento, ele será tratado e não precisará mais participar da pesquisa.

Antes da realização do exame de MAPA, o participante deverá responder a algumas perguntas que irão avaliar sua história de saúde. Faremos também a medida da pressão arterial e frequência cardíaca antes e durante a realização dos exercícios físicos. A entrevista será realizada em uma sala privativa no local de coleta de dados, em horários previamente agendados pelo pesquisador ou no momento em que o participante comparecer para atendimento.

Sua participação será em quatro dias, uma para fazer a MAPA basal (sem a prática do exercício físico), uma na sessão de exercício contínuo e outras duas nas sessões de exercício intervalado.

Garantimos o sigilo da sua pessoa e esclarecemos que você poderá a qualquer momento retirar seu consentimento e não mais participar da pesquisa. Qualquer decisão tomada por você não lhe trará nenhum prejuízo. Informamos que a sua participação não envolve nenhum tipo de despesa. Você não receberá pagamento ou gratificação por sua participação. Os resultados deste estudo deverão ser publicados em revistas públicas.

Eu, _____, RG/CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Efeitos do exercício dinâmico contínuo *versus* intervalado sobre a magnitude e duração da resposta hipotensora em idosos hipertensos”. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação.

Local e data _____

Nome e Assinatura do participante: _____

Nome e Assinatura do pesquisador: _____

Em caso de dúvida você pode procurar o responsável por este trabalho (Professor de Educação Física Raphael), nos endereços e telefones de contato.

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – USP

Avenida Bandeirantes, 3900 / Monte Alegre - Ribeirão Preto-SP

Fone: (16) 3602-3474 / (16) 9229-4364

E-mail: raphaelstcarvalho@usp.br

APENDICE 2
Instrumento para coleta de dados

Data coleta de dados: ____/____/____

Data nascimento: ____/____/____

Sexo: () M () F

Cor da pele: () Branca () Não branca

Situação familiar conjugal: convive com companheiro(a) e filho(s) (...); convive com companheiro(a) com laços conjugais e sem filhos (); convive com companheiro(a) com filhos e/ou outro(s) familiar(es) (...); convive com familiar(es) sem companheiro(a) (...); convive com outra(s) pessoa(s) sem laços consanguíneos e/ou laços conjugais (); vive só ().

Número de anos de estudo: _____ anos

Profissão/Ocupação: _____

Exame físico

Pressão arterial 1ª medida: _____ mm Hg

Pressão arterial 2ª medida: _____ mm Hg

Pressão arterial 3ª medida: _____ mm Hg

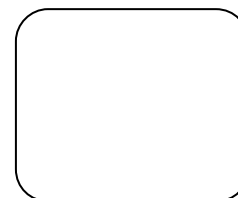
Peso (Kg): _____ Estatura (m): _____ IMC: _____(Kg/m²)

Circunferência Abdominal (em cm): _____

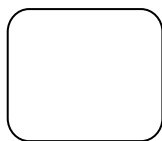
Frequência Cardíaca (bat/min): _____

Duplo Produto: _____

Consumo Máximo de Oxigênio: _____(ml/Kg.min)



APENDICE 3



Diário de Atividades (Data: ___/___/___)

Aqui você deverá realizar as anotações da hora que colocou o aparelho até o almoço (inclusive)

Hora	Atividades	Sintomas	Medicamentos

Aqui você deverá realizar as anotações após o almoço até o jantar (inclusive)

Hora	Atividades	Sintomas	Medicamentos

Aqui você deverá realizar as anotações após o Jantar até a retirada do aparelho (não esquecer horários que dormiu e acordou)




Hora	Atividades	Sintomas	Medicamentos

Obs.: Adaptado de MION JR, D.; NOBRE, F.; OIGMAN, W. Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial. 2ª edição, Atheneu, 1998.

ANEXOS

ANEXO 1

APROVAÇÃO - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA EERP/USP

ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
 Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem
 Avenida Bandeirantes, 3900 - Ribeirão Preto - São Paulo - Brasil - CEP 14040-902 - Fone: 55 16 3602.3382 - 55 16 3602.3381 - Fax: 55 16 3602.0518
 www.eerp.usp.br - eerp@edu.usp.br

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA EERP/USP

Of. CEP-EERP/USP – 125/2013

Ribeirão Preto, 10 de maio de 2013

Prezada Senhora,

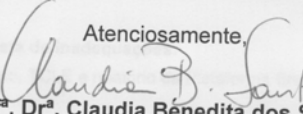
Comunicamos que o projeto de pesquisa, abaixo especificado, foi analisado e considerado **APROVADO AD REFERENDUM** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em 10 de maio de 2013.

Protocolo CAAE: 12116113.7.0000.5393

Projeto: Efeitos do Exercício Dinâmico Contínuo Versus Intervalado sobre a Magnitude e Duração da Resposta Hipotensora em Indivíduos Hipertensos.

Pesquisadores: Leila Maria Marchi Alves
Raphael Santos Teodoro de Carvalho

Em atendimento à Resolução 196/96, deverá ser encaminhado ao CEP o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento, bem como comunicada qualquer intercorrência ou a sua interrupção.

Atenciosamente,

Prof.ª Dr.ª Claudia Bénedita dos Santos
 Coordenadora do CEP-EERP/USP

Ilma. Sra.
Prof.ª Dr.ª. Leila Maria Marchi Alves
 Departamento de Enfermagem Geral e Especializada
 Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP