

Ed Carlo Ferreira da Silva

**RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E CONTROLE AUTÔNOMICO DE
INDIVÍDUOS NORMOTENSOS E HIPERTENSOS SUBMETIDOS AO
TREINAMENTO FÍSICO DO PROGRAMA ACADEMIA DA CIDADE –
UNIDADE CAMPO ALEGRE**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2016

Ed Carlo Ferreira da Silva

**RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E CONTROLE AUTONÔMICO DE
INDIVÍDUOS NORMOTENSOS E HIPERTENSOS SUBMETIDOS AO
TREINAMENTO FÍSICO DO PROGRAMA ACADEMIA DA CIDADE –
UNIDADE CAMPO ALEGRE**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Treinamento Esportivo.

Orientadora: Dr^a. Michele Macedo Moraes
Coorientador: Dr. Washington Pires

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2016

AGRADECIMENTOS

Aos voluntários que se dispuseram a participar deste estudo e que, muitos deles, afirmam terem tomado gosto pelas atividades e desejam permanecer por muitos anos no Programa Academia da Cidade.

Aos membros do LAFISE, de modo particular ao Wesley e ao Thiago, que me ajudaram em diversos momentos.

Ao Programa Academia da Cidade de Belo Horizonte, por ter permitido a realização deste trabalho.

Ao Washington pelas valiosas contribuições, sua experiência foi fundamental nas discussões e em algumas decisões.

À Michele, minha orientadora, sua dedicação ao que faz é contagiante, muito obrigado por ter caminhado de perto em cada momento e por ter sido fundamental para que este trabalho acontecesse.

À minha família, por ser meu porto seguro, amo muito todos vocês.

À minha companheira Fabiana, por ser tão generosa e estar comigo sempre. Amo-te muito.

RESUMO

Introdução: A hipertensão arterial apresenta elevada associação com complicações cardiovasculares e baixas taxas de controle populacional. Políticas públicas de promoção da saúde têm sido adotadas no intuito de incentivar a adoção de hábitos de vida saudáveis, dentre eles a prática regular de atividades físicas, no combate às doenças crônicas não transmissíveis. Um destes programas é a Academia da Cidade de Belo Horizonte que atende, aproximadamente, 18.000 indivíduos em suas 64 unidades. **Objetivo:** Avaliar se os programas de treinamento da “Academia da Cidade Campo Alegre” resultam em redução da pressão arterial (PA) em indivíduos hipertensos e se afetam a PA dos normotensos bem como associar essas respostas às possíveis alterações na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e na força de preensão manual (FPM) desses indivíduos após um período de três meses de treinamento. **Método:** 19 indivíduos sedentários, distribuídos entre Grupo Hipertenso (60 ± 11 anos) em tratamento farmacológico e Grupo Normotenso (43 ± 12 anos), realizaram 3 meses de treinamento na “Academia da Cidade Campo Alegre”. O treinamento foi realizado 3x/semana, com sessões de 50 minutos, sendo 25 minutos (caminhada) + 25 (treinamento de força ou ginástica aeróbica). Antes do início do treinamento (PRE), após 6 semanas (INT) e ao final das 12 semanas de treinamento (POS), foram obtidas as medidas basais de pressão arterial (PA) sistólica e diastólica, frequência cardíaca (FC) e intervalo R-R, além da força de preensão manual. Foram calculadas a pressão arterial média, o duplo produto (DP) e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e analisados os componentes espectrais da FC. A comparação dos dados ao longo do tempo foi realizada através de ANOVA One Way e Duncan (para o componente VLF) ou Student-Newman-Keuls (SNK) (para as variáveis PAS, PAD e PAM). Para as comparações entre duas médias foi utilizado o teste T de Student. Dados expressos como média \pm epm. **Resultados:** Ambos os grupos apresentaram redução, ao longo do tempo, na PAM ($\Delta = 8,7\text{mmHg}$ para hipertensos e $\Delta = 11,7\text{mmHg}$ para normotensos, $p < 0,001$), PAS ($\Delta = 9,0\text{mmHg}$ para hipertensos e $\Delta = 12,1\text{mmHg}$ para normotensos, $p < 0,001$) e PAD ($\Delta = 8,5\text{mmHg}$ para hipertensos e $\Delta = 11,6\text{mmHg}$ para normotensos, $p < 0,001$) ao longo do tempo. O treinamento induziu a redução no DP para os hipertensos ($\Delta = 895,7\text{mmHg.bpm}$, $P = 0,04$), mas não para os normotensos ($\Delta = 468,3\text{mmHg.bpm}$, $P = 0,139$). Não houve diferença na frequência cardíaca de repouso para os grupos, ao longo do treinamento. Em relação aos componentes da variabilidade da frequência cardíaca, houve aumento do componente de muito baixa frequência (VLF) no grupo normotenso. O grupo normotenso apresentou tendência de aumento da força na FPM. **Conclusão:** O Programa de treinamento da Academia da Cidade analisado mostrou-se efetivo na melhora dos parâmetros cardiovasculares de hipertensos e normotensos, devido à redução da PAM, PAS e PAD de ambos os grupos, além de levar à redução do esforço cardiovascular em hipertensos, bem como à redução de um indicador de redução da resistência vascular periférica total em normotensos.

Palavras-chave: Pressão arterial. Hipertensão. Hipotensão. Treinamento. Atividades físicas e promoção da saúde.

ABSTRACT

Introduction: Hypertension is associated with increased cardiovascular diseases development and low rates of population control. Public policies for health promotion have been adopted in order to encourage a healthy lifestyle, including regular physical activity. One of the Brazilian social programs is the "Academia da Cidade" of Belo Horizonte, that serves approximately 18,000 individuals in its 64 units. **Aim:** Evaluate "Academia da Cidade Campo Alegre" training program results in reduction in arterial pressure (AP) of hypertensive and normotensive subjects, and associate those responses to possible changes in heart rate variability (HRV) and handgrip strength **Method:** 19 sedentary individuals, distributed in hypertensive group (60 ± 11 years old) under pharmacological treatment and normotensive group (43 ± 12 years old) underwent three months of training in "Academia da Cidade Campo Alegre" The training was performed 3x / week, 50-minute sessions, 25 minutes (walking) + 25 (strength training or aerobics). The baseline measurements of AP - systolic (SAP) and diastolic (DAP) - heart rate (HR) and RR interval, in addition to the grip strength were obtained before training program (PRE), after 6 weeks (INT) and after 12 weeks of training (POS). The mean of arterial pressure (MAP), double product and heart rate variability were calculated and the HR spectral components were analyzed. ANOVA One Way and Duncan (for component VLF) or Student-Newman-Keuls (SNK) (for the variables MAP, SAP and DAP) were used to comparisons in time. To comparisons of two means, Student-t test was adopted. Data are expressed as mean \pm sem and $P < 0,05$ was adopted. **Results:** Both groups presented a reduction in the MAP ($\Delta = 8,7\text{mmHg}$ for hypertensive and $\Delta = 11,7\text{mmHg}$ for normotensive, $P < 0,001$), SAP ($\Delta = 9,0\text{mmHg}$ for hypertensive and $\Delta = 12,1\text{mmHg}$ for normotensive subjects, $P < 0,001$) and DAP ($\Delta = 8,5\text{mmHg}$ for hypertensive and $\Delta = 11,6\text{mmHg}$, $P < 0,001$ for normotensive). The training induced reduction in DP for hypertensive ($\Delta = 895,7\text{mmHg.bpm}$, $P = 0,04$), but not for the normotensive ($\Delta = 468,3\text{mmHg.bpm}$, $P = 0,139$). There was no difference in resting heart rate for groups during the training. The training program did not induced changes in heart rate variability for both groups, but lead to an increased in the very low frequency (VLF) component of the normotensive group. Handgrip strength tended to show difference in normotensive group in POS compared to INT in strength handgrip. **Conclusion:** "Academia da Cidade" exercise training was effective in reducing MAP, SAP and DAP in hypertensive and normotensive individuals; furthermore, in normotensive subjects, the training program led to a reduction of an indicator of total peripheral vascular resistance.

Keywords: Arterial pressure. Hypertension. Hypotension. Training. physical activity and health promotion.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 MÉTODO	11
2.1 Desenho experimental	11
2.2 Procedimentos experimentais	12
2.3 Treinamento	14
2.4 Análise estatística	17
3 RESULTADOS	18
4 DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	35
ANEXO A – Escala de Percepção Subjetiva do Esforço, adaptado de Borg (1982)	35
ANEXO B – Escala OMNI-RES de percepção subjetiva de esforço exercício resistido (OMNI-RES), adaptado de Robertson <i>et al.</i> (2003)	36
APÊNDICES	37
APÊNDICE A – Variabilidade da frequência cardíaca nos domínios do tempo e da frequência em hipertensos e normotensos	37
APÊNDICE B– Programas de Treinamento	38
APÊNDICE C – Registro de pesos (kg) utilizados pelos voluntários no treino de força e valores da percepção subjetiva de esforço (PSE) no treino da resistência, ginástica aeróbica (aerob) e caminhada	47
APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	56

1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por valores cronicamente elevados de pressão arterial (PA), tem elevada associação com complicações cardiovasculares e apresenta alta prevalência e baixas taxas de controle, segundo as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (VI DBH, 2010). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte no mundo, somente em 2012 foram 17,5 milhões, o que representa cerca de 31% do total de mortes daquele ano (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015). No Brasil, a exemplo do que acontece no restante do mundo, as doenças cardiovasculares são também as principais causas de morte da população. Para além disto, o elevado número de internações resulta em altos custos médicos e socioeconômicos (VI DBH, 2010), o que reforça a gravidade desse problema.

Apesar dos limites de normalidade da PA serem arbitrários, a classificação dos valores de pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) para pessoas com mais de 18 anos pela medida casual no consultório é definida conforme as VI DBH (2010): Ótima (PAS < 120 e PAD < 80 mmHg); Normal (PAS < 130 e PAD < 85 mmHg); Limítrofe (PAS: 130-139 mmHg e PAD: 85-89 mmHg); Hipertensão estágio 1 (PAS: 140-159 mmHg e PAD: 90-99); Hipertensão estágio 2 (PAS: 160-179 e PAD: 100-109 mmHg); Hipertensão estágio 3 (PAS ≥ 180 e PAD ≥ 110 mmHg) e Hipertensão sistólica isolada (PAS ≥ 140 e PAD < 90 mmHg). Vale ressaltar que, caso os valores de PAS e PAD estejam em categorias diferentes, a maior deve ser utilizada para classificação da pressão arterial.

A prevenção e o tratamento da hipertensão arterial vêm sendo apontados como importantes medidas para redução na morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares. Neste sentido, há, por parte dos profissionais da área da saúde, indicações de diferentes estratégias para auxiliar no tratamento da hipertensão arterial. Dentre essas estratégias, as mudanças comportamentais fazem parte do tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial (VI DBH, 2010). Neste sentido, uma intervenção não farmacológica cujos benefícios são amplamente

reportados pela literatura é a realização de exercícios físicos (BENTO *et al.*, 2015; ANUNCIÇÃO; POLITO, 2011).

O primeiro trabalho que investigou o comportamento da pressão arterial após a realização de exercícios físicos foi realizado por Hill (1898) que observou, em indivíduos normotensos, uma redução nos valores de pressão arterial pós-esforço para valores inferiores aos encontrados antes da realização dos exercícios, o que viria a ser denominada hipotensão pós-exercício. Apesar de sua importância, tais investigações ganharam uma perspectiva clínica somente quase um século depois com o estudo de Fitzgerald (1981) que também observou redução na pressão arterial após uma sessão de treinamento aeróbico.

Desde o estudo seminal de Hill (1898), diversos pesquisadores investigaram a ocorrência da redução na pressão arterial de forma aguda e crônica, bem como se esta resposta acontece após diferentes tipos de treinamento com diferentes volumes e intensidades. Além disso, na busca de uma melhor compreensão do fenômeno e de uma prescrição mais adequada do treinamento, os estudos também buscam compreender os mecanismos que poderiam explicar este comportamento da pressão arterial e, ainda, o padrão de comportamento da pressão arterial pós-esforço tanto em indivíduos normotensos quanto em hipertensos - pois, apesar de ter sido reportada inicialmente em indivíduos normotensos, a hipotensão pós-esforço é uma importante resposta para hipertensos e pré-hipertensos (BRITO *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2015; HALLIWILL *et al.*, 2013; MACDONALD, 2002).

É consenso na literatura que uma única sessão de treinamento aeróbico promove uma hipotensão pós-exercício (ANUNCIÇÃO; POLITO, 2011), o que pode ser explicado tanto por fatores periféricos, como a produção de substâncias vasodilatadoras (HALLIWILL, *et al.*, 2013), quanto por fatores centrais, como redução de atividade simpática (BRITO, 2015; HALLIWILL, *et al.*, 1996; BARBOSA NETO *et al.*, 2013; O'SULLIVAN; BELL, 2000), aumento do tônus parassimpático (LEVY *et al.*, 1998) e mudanças nas respostas monoaminérgicas (KENNEY; SEALS, 1993; O'SULLIVAN; BELL, 2000).

Adicionalmente aos efeitos agudos, o treinamento físico resulta em adaptações crônicas que induzem a redução na pressão arterial (NEGRÃO, *et al.*, 2001). A associação das respostas agudas às adaptações crônicas leva à compreensão do treinamento como uma ferramenta não farmacológica tanto na prevenção quanto no tratamento da hipertensão arterial (BRITO, 2015; LATERZA, *et al.*, 2007; NEGRÃO, *et al.*, 2001). Apesar de não haver um consenso sobre os protocolos mais adequados de treinamento na prevenção e tratamento da hipertensão arterial, o treinamento com demanda predominantemente aeróbica parece resultar tanto em uma maior redução da PA quanto em uma maior duração desta hipertensão arterial quando comparado ao treinamento de força (ANUNCIACÃO; PÓLITO, 2010).

Apesar de trabalhos com treinamento aeróbico reportarem maior magnitude de redução de pressão arterial em relação aos de força, a prática de treinamento da população fisicamente ativa pode incluir sessões com ambos os tipos de treinamento (ABAD, *et al.*, 2010).

Considerando a importância da adoção de hábitos de vida saudáveis, dentre eles a realização de atividades físicas, na prevenção e tratamento da hipertensão, bem como de outras comorbidades, diversas políticas públicas têm sido adotadas com intuito de contribuir para a promoção da saúde, a exemplo, incentivando a realização de atividades físicas pela população. Uma dessas intervenções é o Programa Academia da Cidade, implantado na cidade de Belo Horizonte em 2006 por incentivo do Ministério da Saúde que, em 2005, iniciou uma série de ações regionais de promoção da saúde por meio de repasses fundo a fundo para estados e municípios no enfrentamento às Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), dentre as quais se situam as doenças cardiovasculares, como é o caso da própria hipertensão arterial (MALTA, *et al.* 2013). Atualmente, as Academias da Cidade de Belo Horizonte são apoiadas pelo governo federal por meio do Programa Academia da Saúde e têm como principal objetivo *contribuir para a promoção da saúde e produção do cuidado e de modos de vida saudáveis da população* (MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE, 2013).

Buscando cumprir os objetivos do Programa Academia da Saúde, as academias da cidade se apresentam como pontos de atenção da Rede de Atenção à Saúde em

ampliação às possibilidades de ações de cuidados individuais e coletivos. Ações conjuntas entre a comunidade, profissionais das academias da cidade e Equipes de Saúde da Família (ESF), Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) ou Equipes de Saúde Bucal (ESB), adaptadas aos territórios locais, são alguns exemplos de ações realizadas nos espaços das academias da cidade. Como proposta para aumentar o nível de atividade física da população, a Academia da Cidade de Belo Horizonte oferece gratuitamente à comunidade atividades regulares que podem ser realizadas em 3 dias por semana com duração de 1 hora por dia. Em 2015, em torno de 18.000 pessoas foram atendidas em suas 64 unidades. Em cada aula, cerca de metade do tempo é destinado à caminhada e, a outra metade, ao treinamento de força ou práticas corporais – tais como esportes, jogos, danças, lutas e brincadeiras. Esta configuração de aulas desenvolvida nas Academias da Cidade une, principalmente, o treinamento das capacidades físicas, força e resistência. Desta forma, considerando as características dos programas de treinamento usualmente aplicados nas Academias da Cidade, e dos efeitos dessas práticas sobre a resposta pressórica (já descritos na literatura), pode-se esperar que as intervenções da Academia da Cidade resultem em melhoras em indicadores de saúde cardiovascular de indivíduos hipertensos.

Dentre os indicadores de saúde cardiovascular sobre os quais se podem esperar melhoras a partir de uma intervenção com treinamento físico, estão, além dos próprios valores pressóricos, a variabilidade da frequência cardíaca – pois indica o estado de saúde e representa um fator prognóstico de morbimortalidades cardiovascular (CAMBRI *et al.*, 2008) – e a força de preensão manual, devido à sua correlação inversa com risco de morte por doenças cardiovasculares (SASAKI *et al.*, 2007; LEONG *et al.*, 2015). Nesta perspectiva, as medidas da variabilidade da FC e da força de preensão manual se apresentam como importantes estratégias, visto que essas respostas podem ser avaliadas por métodos simples e de baixo custo para estratificação do risco (LEONG *et al.*, 2015).

Entretanto, há uma carência por estudos que investiguem de forma longitudinal relações entre a força muscular e risco cardiovascular ao ser realizado treinamento físico regular em projetos sociais. Neste sentido, apesar de dados internos da Academia da Cidade de Belo Horizonte apontarem efeitos positivos das

intervenções sobre a regulação da PA em participantes do programa após alguns meses de treinamento (dados não publicados), a forma de coleta destes dados não está claramente descrita. Dessa forma, há uma carência por dados coletados de forma controlada, com descrição das atividades aplicadas e temporalmente delimitada. Além disso, é preciso buscar compreender os mecanismos autonômicos associados com a redução de PA reportada por meio das intervenções nas Academias da Cidade e se, a exemplo do que é descrito pela literatura, também neste tipo de intervenção haverá correlação com a força de preensão manual.

Além do exposto acima, o investimento público em programas que incentivam a prática de treinamento e a importância de intervenções que contribuam para uma melhora do perfil cardiovascular e regulação da PA, justificam a quantificação do efeito das intervenções do programa sobre esses parâmetros – o que permitirá uma melhor compreensão e retorno social dos benefícios deste programa.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar se os programas de treinamento da Academia da Cidade Campo Alegre resultam em redução da PA em indivíduos hipertensos e se afetam a PA dos normotensos, bem como associar essas respostas às possíveis alterações na variabilidade da FC e na força de preensão manual desses indivíduos após um período de três meses de treinamento.

2 MÉTODO

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais e ao Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, obteve anuência da Academia da Cidade e esteve em conformidade com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/12.

A amostra deste estudo foi composta por 19 voluntários, sendo 10 hipertensos (idade: $59,7 \pm 3,8$ anos) e 9 normotensos (idade: $43,1 \pm 4,1$ anos), selecionados dentre 24 sujeitos inscritos, por demanda espontânea, para frequentarem a Academia da Cidade Campo Alegre da Cidade de Belo Horizonte. Os critérios adotados para a inclusão foram o indivíduo estar liberado para a prática de atividades físicas, não ser fumante, ser sedentário (não ter realizado treinamento físico regularmente nos últimos 6 meses) e, no caso dos hipertensos, estar em uso regular da medicação anti-hipertensiva prescrita pelo médico. Foram excluídos do estudo os sujeitos que não apresentaram frequência mínima de 75% nas 12 semanas de intervenção, e no caso dos hipertensos, receberam orientação médica para mudança na administração de medicação anti-hipertensiva durante o período de intervenção ou não estavam em uso regular de medicação anti-hipertensiva.

Após serem orientados quanto aos objetivos e procedimentos que seriam adotados durante a realização da pesquisa e quanto aos possíveis riscos e benefícios relacionados à participação destes no estudo os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D).

2.1 Desenho experimental

Os 19 voluntários deste estudo, divididos nos grupos experimentais normotensos ($n=9$) e hipertensos ($n=10$), foram submetidos a um protocolo de 12 semanas de treinamento e avaliados em três momentos: 1) pré-treinamento (PRE) (na semana anterior ao início do protocolo de 12 semanas de treinamento); 2) treinamento (INT) (seis semanas após iniciado o protocolo de treinamento); 3) pós-treinamento (POS) (uma semana após o período de treinamento). Nos dias experimentais foram

realizadas as medidas de repouso da frequência cardíaca (FC), variabilidade da frequência cardíaca (VFC), pressão arterial (PA) e força de preensão manual (FPM - avaliada somente nos momentos INT e POS pela indisponibilidade do dinamômetro no momento PRE).

O protocolo de treinamento teve a duração de 12 semanas, com 3 sessões semanais, em dias alternados, com 50 minutos por sessão – compostas por exercícios aeróbicos e de força (com pesos): 25 minutos (caminhada) + 25 minutos (ginástica aeróbica ou treinamento de força).

Os 19 voluntários foram distribuídos entre 4 diferentes turmas de acordo com o estado geral de saúde de cada indivíduo, não se restringindo ao critério de apresentar ou não quadro de hipertensão (QUADRO 1). As demandas de esforço foram gradualmente maiores na seguinte ordem: $B2 < B1 < A2 < A1$. Esta condução de protocolos distintos de treinamento, tanto para hipertensos quanto para normotensos, foi necessária por se tratar de uma intervenção real e comum ao realizado nas Academias da Cidade de Belo Horizonte.

Quadro 1. Distribuição dos voluntários entre as turmas.

	Turma A1	Turma A2	Turma B1	Turma B2
Hipertensos (n=10)	0	2 voluntários	4 voluntários	4 voluntários
Normotensos (n=9)	6 voluntários	3 voluntários	0	0

2.2 Procedimentos experimentais

Nos dias experimentais, inicialmente, cada voluntário permaneceu em repouso por 30 minutos deitado em decúbito dorsal para as medidas de FC, do intervalo R-R – o tempo entre duas ondas R (do ciclo cardíaco) sucessivas – e da PA. As variáveis cardiovasculares foram monitoradas continuamente através de um cardiofrequencímetro com transmissor por *bluetooth* (Polar® modelo H7) para o aplicativo HRV Expert by CardioMood instalado em um aparelho de celular com sistema operacional Android, analisados posteriormente em computador. A

Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) foi analisada, através do software CardioSeries v2.4, nos domínios do tempo e da frequência, considerando os intervalos R-R, a partir da seleção de um trecho de cinco minutos de registro de dado correspondente ao período de repouso. Dentre os componentes analisados da VFC pelo software supracitado, foram distinguidos quatro componentes no domínio da frequência, a alta-frequência (HF), baixa frequência (LF), muito baixa frequência (VLF) e índice LF/HF representando, respectivamente (VANDERLEI, *et al.*, 2009):

I – Componente de alta frequência (HF – *High Frequency*): utilizado como indicador parassimpático por sua associação com a atividade do nevo vago sobre o coração 0,15 a 0,4Hz;

II – Componente de baixa frequência (LF – *Low Frequency*): indicador de atividade simpática, porém com participação combinada entre simpático e parassimpático sobre o coração, com variação entre 0,04 a 0,15Hz;

III – Componente de muito baixa frequência (VLF – *Very Low Frequency*): indicador, principalmente, de tônus vasomotor periférico, tem sido relacionado ao sistema renina-angiotensina-aldosterona e também à termorregulação. Variação entre 0,01 a 0,04Hz;

IV – Índice LF/HF: caracteriza o balanço simpato-vagal sobre o coração indicando as alterações absolutas e relativas entre os componentes simpático e parassimpático do SNA.

O critério adotado para a seleção do trecho a ser analisado foi utilizar a região de maior estabilidade desse registro. Este tempo foi também utilizado para definir a frequência cardíaca de repouso.

Ao final do período de repouso de 30 minutos, as pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram aferidas pelo método indireto e técnica auscultatória com a utilização de um estetoscópio ADSCOPE® (American Diagnostic Corporation) e um esfigmomanômetro da marca Premium® previamente calibrado. Após aferição da PA nos braços direito e esquerdo, a PA foi definida como a média de duas medidas

no braço em que foi apresentado o maior valor de PA. A partir das medidas de PA obtidas foi calculada a PAM ($PAM = PAD + 1/3 (PAS - PAD)$) e, do produto da PAS e FC, o duplo produto (DP) – um indicador do esforço cardiovascular.

A força de preensão manual foi determinada a partir do melhor desempenho entre três tentativas, com intervalos de 5 minutos, realizadas com a mão dominante utilizando um dinamômetro. O teste foi realizado com o indivíduo sentado em uma cadeira logo após o repouso de 30 minutos e as medições de FC e PA.

2.3 Treinamento

O espaço e os materiais utilizados (anilhas, halteres, tornozeleiras, colchonetes e steps) para a realização do treinamento foram disponibilizados pela academia da cidade Campo Alegre. O treinamento de força e o treinamento aeróbico (ginástica aeróbica) foram realizados dentro do próprio salão da academia, ao passo que o treinamento aeróbico (caminhada) foi realizado em ruas próximas, uma vez que a mesma não oferece espaço próprio para caminhada. Previamente ao início do treinamento os voluntários foram familiarizados com a escala de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) *adaptado de* BORG (1982) utilizada no treinamento aeróbico (ginástica aeróbica e caminhada), (ver ANEXO A), e ainda com a escala de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) OMNI-RES (*adaptado de* ROBERTSON *et al.* 2003) utilizada no treinamento de força (ver ANEXO B). A caracterização do treinamento está apresentada a seguir, já as informações coletadas referentes ao treinamento constam no “APÊNDICE C”.

Ginástica aeróbica

A ginástica aeróbica foi caracterizada pela realização de movimentos corporais de acordo com os tempos apresentados pelos batimentos por minuto (bpm) das músicas selecionadas para as turmas ao longo dos três meses de treinamento. Foram utilizadas, por sessão, 4 músicas com duração de cerca de 5 minutos cada e 1 minuto de intervalo entre elas, ao passo que os voluntários realizaram movimentos de tronco, membros inferiores e membros superiores. O monitoramento da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE), pela escala *adaptada de* Borg (BORG,

1982), foi realizado em todas as sessões. Foram estabelecidos valores de PSE para cada turma e houve progressão na carga de treinamento da ginástica aeróbica por mudanças nesses valores. Para alcançar a PSE estipulada e seguir os tempos apresentados pelas músicas os voluntários foram orientados a controlarem a velocidade e amplitude dos movimentos realizados, adequando-os as exigências propostas para cada turma em cada um dos três meses de treinamento (QUADRO 2).

Quadro 2. Treinamento aeróbico (ginástica aeróbica) das turmas A1, A2, B1 e B2.

Treinamento Aeróbico (ginástica aeróbica)				
	Turma A1	Turma A2	Turma B1	Turma B2
1ª – 4ª semana	4 Músicas: 120 bpm PSE: 11 nas músicas 1, 2, 3 e 4.	4 Músicas: 120 bpm PSE: 11 nas músicas 1, 2, 3 e 4.	4 Músicas: 120 bpm PSE: 11 nas músicas 1, 2, 3 e 4.	4 Músicas: 120 bpm PSE: 11 nas músicas 1, 2, 3 e 4.
5ª – 8ª semana	4 Músicas: 140 bpm PSE: 13 nas músicas 1, 2, 3 e 4.	4 Músicas: 140 bpm PSE 12 nas músicas 1 e 3 PSE 13 nas músicas 2 e 4	4 Músicas: 120 bpm PSE 12 nas músicas 1, 2, 3 e 4.	4 Músicas: 120 bpm PSE 11 nas músicas 1 e 3 PSE 12 nas músicas 2 e 4
9ª – 12ª semana	4 Músicas: 150 bpm PSE 13 nas músicas 1 e 3 PSE 14 nas músicas 2 e 4	4 Músicas: 150 bpm PSE: 13 nas músicas 1, 2, 3 e 4.	4 Músicas: 130 bpm PSE 12 nas músicas 1 e 3 PSE 13 nas músicas 2 e 4	4 Músicas: 130 bpm PSE: 12 nas músicas 1, 2, 3 e 4.
<p>1. O monitoramento da PSE), foi realizado em todas as sessões durante a última música para as turmas em que a PSE alvo foi constante nas 4 músicas; para as turmas em que a PSE alvo apresentou variações ao longo da sessão a PSE foi monitorada durante as músicas 3 e 4.</p> <p>2. bpm: batimentos por minuto.</p>				

Caminhada

A caminhada teve duração de aproximadamente 25 minutos por sessão de treinamento. A PSE pela escala *adaptada* de Borg (BORG, 1982) foi adotada para controle da intensidade e foram estipulados valores de PSE a serem seguidos, de modo que cada voluntário foi orientado a controlar a velocidade da caminhada para atingir tais valores (QUADRO 3). Para as turmas em que a PSE alvo foi constante, o monitoramento da PSE foi realizado nos 5 minutos finais de cada sessão; já para as

turmas em que a PSE alvo apresentou variações ao longo da sessão (QUADRO 3), o monitoramento foi realizado no 4º e no 5º trecho.

Quadro 3. Treinamento aeróbico (caminhada) das turmas A1, A2, B1 e B2.

Treinamento Aeróbico (caminhada)				
	Turma A1	Turma A2	Turma B1	Turma B2
1ª – 4ª semana	Duração: 25 minutos PSE: 11 durante os 25 minutos	Duração: 25 minutos PSE: 11 durante os 25 minutos	Duração: 25 minutos PSE: 11 durante os 25 minutos	Duração: 25 minutos PSE: 11 durante os 25 minutos
5ª – 8ª semana	Duração: 25 minutos PSE: 13 durante os 25 minutos	Duração: 25 minutos 1º ao 5º min: PSE 12 6º ao 10º min: PSE 13 11º ao 15º min: PSE 12 16º ao 20º min: PSE 13 21º ao 25º min: PSE 12	Duração: 25 minutos PSE 12 durante os 25 minutos	Duração: 25 minutos 1º ao 5º min: PSE 11 6º ao 10º min: PSE 12 11º ao 15º min: PSE 11 16º ao 20º min: PSE 12 21º ao 25º min: PSE 11
9ª – 12ª semana	Duração: 25 minutos 1º ao 5º min: PSE 13 6º ao 10º min: PSE 14 11º ao 15º min: PSE 13 16º ao 20º min: PSE 14 21º ao 25º min: PSE 13	Duração: 25 minutos PSE: 13 durante os 25 minutos	Duração: 25 minutos 1º ao 5º min: PSE 12 6º ao 10º min: PSE 13 11º ao 15º min: PSE 12 16º ao 20º min: PSE 13 21º ao 25º min: PSE 12	Duração: 25 minutos PSE: 12 durante os 25 minutos

Treinamento de força

O treinamento de força foi controlado com diferenciações na carga de treinamento entre as turmas. Estas diferenças tanto foram pré-determinadas pela definição de diferentes amplitudes de movimento, volumes e durações das repetições, quanto pela influência do próprio aluno que teve autonomia para escolher quando modificar os pesos utilizados para fazer os exercícios, desde que autorizados pelo professor. Para a definição dos pesos os voluntários seguiram a percepção de esforço proposta pela escala OMNI-RES, como sugere Robertson *et al.* 2003. Essa escala apresenta uma variação de '0' a '10', sendo o '0' relativo à percepção do esforço como 'extremamente fácil' e, '10', extremamente difícil, conforme consta no "ANEXO B". As turmas foram orientadas a realizarem o treinamento de força na intensidade em que atingissem a seguinte pontuação na Escala OMNI-RES: turma A1 (7 pontos); turma A2 (6 pontos); turma B1 (5 pontos); turma B2 (4 pontos). Os exercícios realizados foram: agachamento livre, flexão de joelho, flexão plantar, remada curvada, rosca direta, crucifixo, tríceps testa e abdominal (flexão de tronco

em decúbito dorsal). Cada exercício foi realizado em 3 séries que variaram entre 10 a 18 repetições. Mudanças na carga de treinamento foram efetuadas ao final da 4ª e da 8ª semana de treinamento. Tais mudanças ocorreram nas seguintes variáveis: amplitude de movimento, número de repetições, ação muscular, duração da repetição, posição dos segmentos corporais e peso. Essas mudanças caracterizaram um aumento na dificuldade e intensidade absoluta no decorrer dos três meses de treinamento. Os programas de treinamento de força constam no “APÊNDICE B”.

2.4 Análise estatística

Para a análise dos dados, foi feito um teste de normalidade e homocedasticidade. Em seguida, para análises ao longo do tempo foi utilizada uma ANOVA *one-way* com medidas repetidas e um *post-hoc* adequado ao coeficiente de variação da variável (Sampaio, 2007) – *Student-Newman-Keuls* (SNK) - (para as variáveis PAS, PAD e PAM) ou *Duncan* (para a componente VLF). Para comparações entre duas médias foi utilizado o teste t de Student (DP). Os dados foram expressos como média \pm erro padrão da média (epm).

3 RESULTADOS

A combinação entre o treinamento físico aeróbico e o de força resultou em redução da pressão arterial tanto da PAS, quanto da PAD e da PAM – ao longo do tempo, nos indivíduos hipertensos. Mudanças significativas puderam ser observadas já ao final das primeiras seis semanas de treinamento para PAM (figura 2), PAS (figura 3) e PAD (figura 4). Quando comparados os momentos POS e PRE treinamento, o grupo hipertenso apresentou redução de 8,7 mmHg ($P < 0,001$) na PAM (figura 2), de 9 mmHg ($P < 0,001$) na PAS (figura 3) e de 8,5 mmHg ($P < 0,001$) na PAD (figura 4). Na comparação entre INT e POS ocorreram reduções na PAM (figura 2) e PAS (figura 3), apenas a PAD não apresentou redução significativa (figura 4).

Figura 2. Pressão arterial média (PAM) do grupo hipertenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). *Diferença em relação ao PRE. #Diferença em relação ao INT. Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way* e SNK. $n=10$.

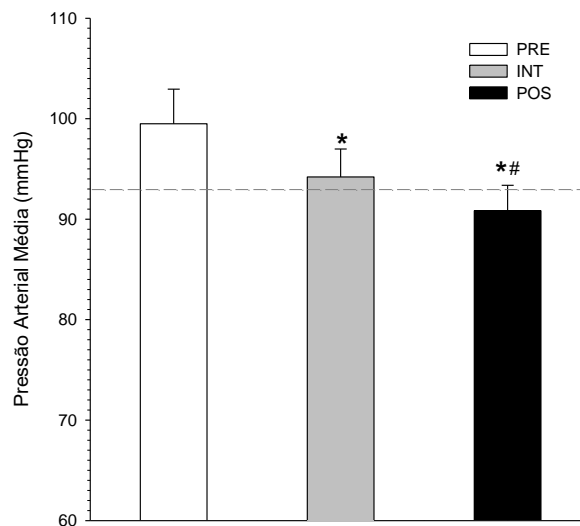


Figura 3. Pressão arterial sistólica (PAS) do grupo hipertenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). *Diferença em relação ao PRE. #Diferença em relação ao INT. Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way* e SNK. n=10.

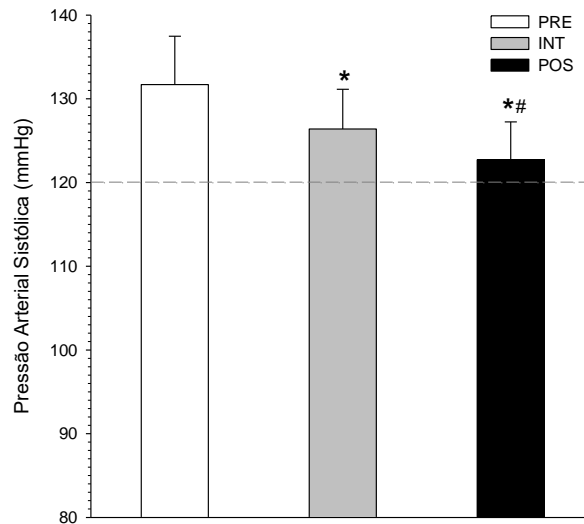
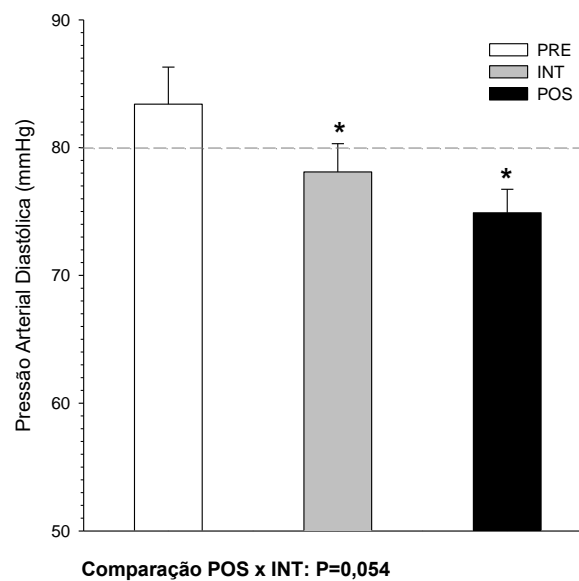
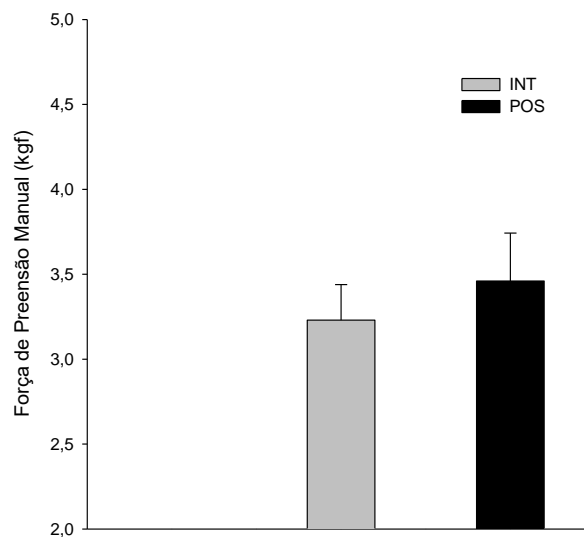


Figura 4. Pressão arterial diastólica (PAD) do grupo hipertenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). *Diferença em relação ao PRÉ. Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way* e SNK. n=10.



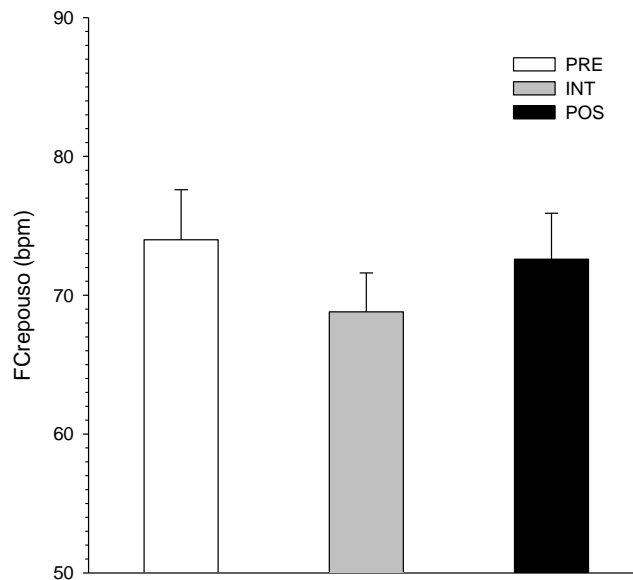
Não houve diferença na força de preensão manual dos indivíduos entre os momentos INT e POS (INT: $3,23 \pm 0,21$ kgf; POS: $3,46 \pm 0,28$ kgf; $P=0,178$) (figura 5).

Figura 5. Força de Preensão Manual (FPM) do grupo hipertenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way*. $n=10$.



O treinamento não resultou em alteração da frequência cardíaca de repouso do grupo hipertenso (PRE: $74,0 \pm 3,6$ bpm; INT: $68,7 \pm 2,8$ bpm; POS: $72,6 \pm 3,3$ bpm; PRE x POS: $P=0,107$) (figura 6), no entanto, levou à redução do DP (PRE: $9768,0 \pm 698,8$ mmHg.bpm; POS: $8872,3 \pm 432,9$ mmHg.bpm; $P=0,04$).

Figura 6. Frequência cardíaca de repouso (FCrepouso) do grupo hipertenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way*. n=10.



Também não foram encontradas alterações significativas nos componentes da VFC para o grupo hipertenso (tabela 1). Os resultados da variabilidade da frequência cardíaca nos domínios do tempo e da frequência constam no “APÊNDICE A”.

Tabela 1. Variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência em hipertensos.

	Componentes da VFC	Pré-Treinamento	Treinamento	Pós-Treinamento	P
Domínio da frequência	VLF	200,8 \pm 41,2	121,8 \pm 23,2	202,6 \pm 70,9	0,213
	LF	113,8 \pm 31,9	137,5 \pm 44,0	152,0 \pm 44,6	0,135
	HF	183,4 \pm 51,5	267,6 \pm 97,3	165,9 \pm 41,2	0,435
	LF/HF	1,0 \pm 0,3	0,5 \pm 0,1	1,1 \pm 0,3	0,109

O treinamento resultou em redução da pressão arterial - tanto da PAS, quanto da PAD e da PAM – ao longo do tempo, nos indivíduos normotensos. Mudanças significativas puderam ser observadas já ao final das primeiras seis semanas de treinamento para PAM (figura 7), PAS (figura 8) e PAD (figura 9). Quando comparados os momentos POS e PRE, o grupo normotenso apresentou redução de 11,7 mmHg ($P < 0,001$) na PAM (figura 7), de 12,1 mmHg ($P < 0,001$) na PAS (figura 8) e de 11,6 mmHg ($P < 0,001$) na PAD (figura 9). Na comparação entre INT e POS também ocorreram reduções na PAM (figura 7), PAS (figura 8) e PAD (figura 9).

Figura 7. Pressão arterial média (PAM) do grupo normotenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). *Diferença em relação ao PRE. #Diferença em relação ao INT. Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way* e SNK. $n=9$.

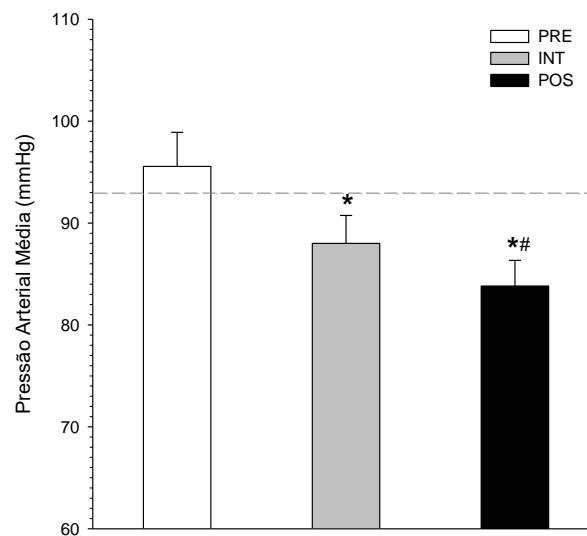


Figura 8. Pressão arterial sistólica (PAS) do grupo normotenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). *Diferença em relação ao PRE. #Diferença em relação ao INT. Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way* e SNK. n=9.

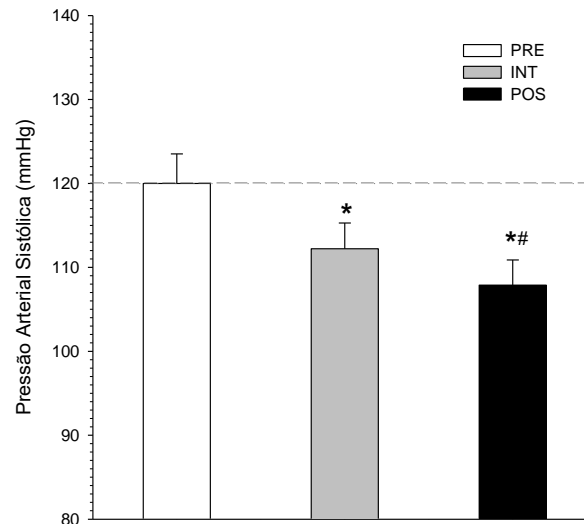
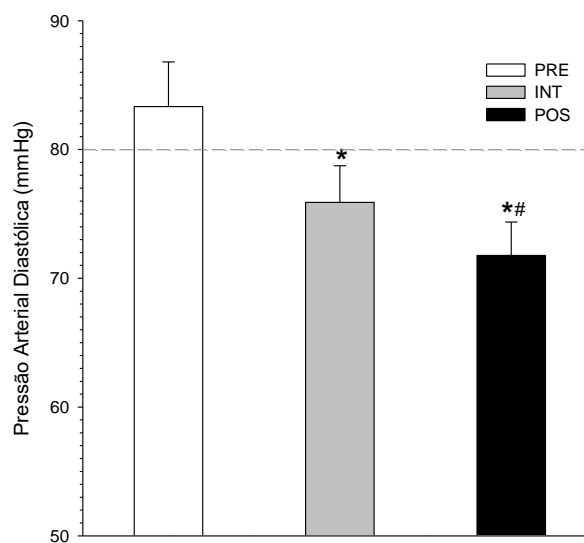
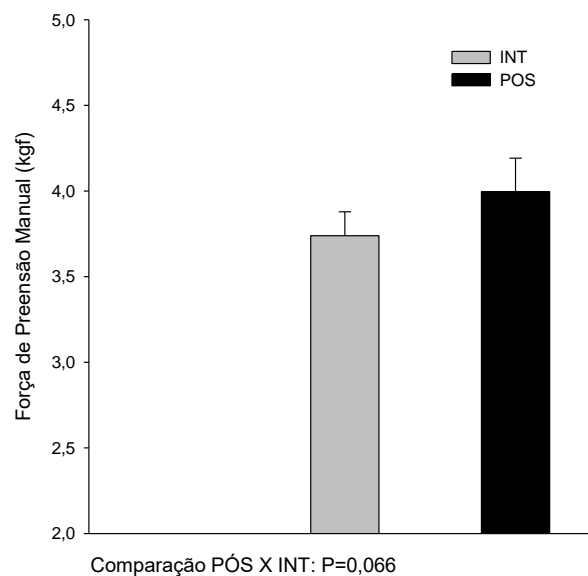


Figura 9. Pressão arterial diastólica (PAD) do grupo normotenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). *Diferença em relação ao PRE. #Diferença em relação ao INT. Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way* e SNK. n=9.



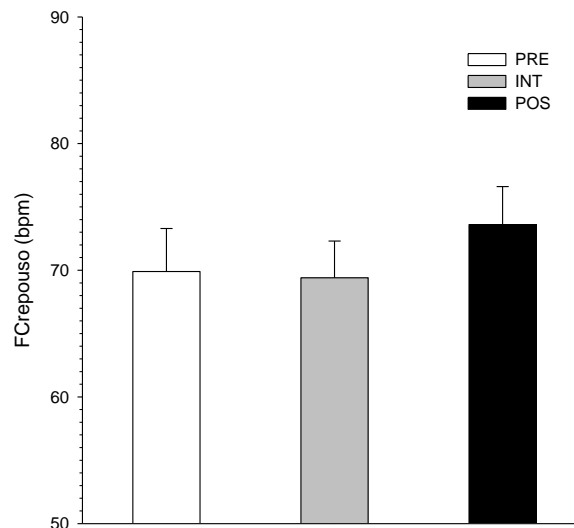
Não houve diferença nos valores de força obtidos no teste de força de preensão manual entre o INT e POS do grupo normotenso. Entretanto, foi identificada uma tendência de aumento da força (INT: $3,74 \pm 0,14$ kgf; POS: $3,99 \pm 0,20$ kgf; $P=0,066$) (figura 10).

Figura 10. Força de Preensão Manual (FPM) do grupo normotenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way*. $n=9$.



O treinamento não resultou em alteração da frequência cardíaca de repouso do grupo normotenso (PRE: $69,9 \pm 3,4$ bpm; INT: $69,4 \pm 2,9$ bpm; POS: $73,6 \pm 3,0$ bpm; $P=0,168$) (figura 11), bem como não houve diferença para os valores de DP antes e após o treinamento (PRE: $8371,4 \pm 430,7$ mmHg.bpm; POS: $7903,1 \pm 282,4$ mmHg.bpm; $P=0,139$).

Figura 11. Frequência cardíaca de repouso (FCrepouso) do grupo normotenso nos momentos pré-treinamento (PRÉ), durante o treinamento (INT) e pós-treinamento (POS). Dados apresentados como média \pm epm. Anova *one way*. n=9.



Em relação às variáveis da variabilidade da frequência cardíaca, o grupo normotenso apresentou mudanças significativas somente no componente VLF ao final das 12 semanas de treinamento ($P < 0,015$) (tabela 2). Os resultados da variabilidade da frequência cardíaca nos domínios do tempo e da frequência constam no “APÊNDICE A”.

Tabela 2. Variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência em normotensos.

Componentes da VFC		Pré-Treinamento	Treinamento	Pós-Treinamento	P
Domínio da frequência	VLF	402,5 \pm 89,5	198,9 \pm 48,0	165,6 \pm 35,9*	0,015
	LF	402,2 \pm 109,8	288,7 \pm 79,5	153,7 \pm 31,9	0,106
	HF	354,2 \pm 159,8	274,2 \pm 71,3	165,5 \pm 33,6	0,424
	LF/HF	1,88 \pm 0,40	1,36 \pm 0,29	1,38 \pm 0,41	0,291

4 DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo foi mostrar a efetividade de um programa público de promoção da saúde – com ênfase no treinamento das capacidades físicas – na redução da pressão arterial tanto para hipertensos medicados como para normotensos, bem como na redução do DP, um indicador de trabalho cardíaco, para os hipertensos.

Com 6 semanas de treinamento, tanto os indivíduos normotensos quanto os hipertensos já haviam apresentado redução na PAM, resultante da redução tanto da PAS quanto da PAD. A redução da PA prosseguiu após 6 semanas, apresentando valores significativamente menores ao final de 12 semanas de treinamento. Na avaliação inicial os voluntários hipertensos apresentaram valores relativamente baixos de pressão arterial, o que indica que a medicação se mostrava efetiva no tratamento da hipertensão. Ainda assim, o treinamento aliado ao uso dos medicamentos foi capaz de promover redução na PAM, PAS e PAD dos hipertensos. Dessa forma, a redução da pressão arterial ocorreu ao longo de todo o tempo em ambos os grupos de treinamento e, para os hipertensos, essa redução ocorreu mesmo com os indivíduos medicados.

Em relação aos hipertensos medicados, a redução da PAM devido, principalmente, à redução da PAD, pode ser um indicador para um acompanhamento, pelos médicos, dos indivíduos submetidos a esse tipo de intervenção, para uma possível redução na dosagem de medicamento anti-hipertensivo. A este respeito, no estudo de Bündchen *et al.* (2013) realizado com sujeitos hipertensos, o grupo experimental teve seu tratamento farmacológico interrompido durante as dez semanas de treinamento aeróbico combinado com treinamento de força e, ainda assim, ao final do estudo, a PA do grupo experimental não foi diferente daquela apresentada antes da retirada dos fármacos, bem como não foi diferente na comparação com o grupo controle que não realizou o treinamento, mas que continuou com o tratamento farmacológico. No presente estudo, os voluntários mantiveram o uso da medicação anti-hipertensiva e os resultados de redução na pressão arterial corroboram com os trabalhos prévios que mostraram que o treinamento físico pode ser incluído como parte do tratamento

não medicamentoso da hipertensão arterial (BÜNDCHEN *et al.*, 2013; LATERZA *et al.*, 2007; MONTEIRO *et al.*, 2007; NEGRAO *et al.*, 2001).

Apesar de não ter sido feita uma comparação entre protocolos de treinamento, a combinação do treinamento aeróbico com o treinamento de força realizado no presente estudo mostrou-se efetiva na redução dos valores da pressão arterial, o que reforça a proposta da combinação de exercícios aeróbicos e de força como adequada na prática de treinamento físico pela população (BÜNDCHEN *et al.*, 2013; NOGUEIRA *et al.*, 2012). A redução dos valores da pressão arterial encontrada no presente estudo corrobora com achados anteriores que também testaram a influência dessa combinação de treinamento sobre a pressão arterial. Em um estudo realizado com mulheres idosas hipertensas sob tratamento farmacológico, uma combinação entre o treinamento aeróbico, o treinamento com pesos e exercícios de alongamento realizados em 18 semanas, com 2 sessões semanais, promoveu redução na PAS e na PAD ao final do treinamento (RÊGO, *et al.*, 2011).

De modo similar aos resultados encontrados no presente estudo, outros trabalhos também demonstraram redução da PA com a realização de projetos sociais. O projeto *Hipertensão*, realizado com pacientes hipertensos de um centro de saúde da cidade de Bauru-SP, também observou redução na pressão arterial sistólica após 4 meses de treinamento aeróbico (caminhada) combinado com exercícios de alongamento realizado 3 vezes por semana (MONTEIRO *et al.*, 2007). Contudo, vale destacar que os achados do presente estudo possuem relevância por terem sido investigados tanto com hipertensos quanto com normotensos e porque esta investigação avaliou a resposta da pressão arterial ao longo do tempo de treinamento, bem como por ter, como já destacado, associado os exercícios aeróbicos aos de força – usualmente apresentados como menos efetivos na redução da pressão arterial quando comparados aos aeróbicos (ANUNCIAÇÃO; POLITO, 2011).

Considerando que a força de preensão manual apresenta uma correlação inversa com risco de morte por doenças cardiovasculares (SASAKI *et al.*, 2007; LEONG *et al.*, 2015), a tendência observada de aumento de força de preensão manual para os normotensos, entre a 6ª semana e o final do treinamento, reforça essa associação.

Possivelmente, se o teste tivesse sido feito no início do estudo, o aumento da força de preensão manual poderia ter sido encontrado ao final das 12 semanas de treinamento. Essa tendência ao aumento da força de preensão manual encontrada no presente estudo, associada ao maior risco de morte por doença cardiovascular em pessoas que apresentam perda de força com o avanço da idade, indica que o treinamento físico deve ser recomendado para a população, principalmente para pessoas de meia idade e idosos.

Diversos estudos sugerem que o treinamento aeróbico ou a combinação deste com o treinamento de força promovem redução da frequência cardíaca de repouso (NOGUEIRA *et al.*, 2012; DIRETRIZ DE REABILITAÇÃO CARDÍACA, 2005). Essa redução não foi encontrada no presente estudo, o que pode ter ocorrido porque ambos os grupos apresentaram médias baixas nos valores de frequência cardíaca de repouso já antes de iniciar o treinamento. Entretanto, apesar de o valor de FC não ter sido diferente ao longo do período de treinamento, houve redução no DP para os indivíduos hipertensos ao final das 12 semanas de treinamento físico, o que indica que o treinamento levou à redução do trabalho cardiovascular desses indivíduos – um parâmetro relevante, já que os hipertensos apresentam uma sobrecarga cardiovascular devido ao aumento da pós-carga, o que pode resultar, inclusive, em hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo (MACIEL *et al.*, 2001).

Diversos mecanismos têm sido apontados para explicar a hipotensão pós-exercício - tanto mecanismos periféricos (HALLIWILL, *et al.*, 2013), quanto centrais (BRITO, 2015; HALLIWILL, *et al.*, 1996; BARBOSA NETO *et al.*, 2013; O'SULLIVAN; BELL, 2000). Um método não-invasivo para avaliar os componentes simpático e parassimpático, responsáveis pelo controle autonômico do sistema cardiovascular, é a variabilidade da frequência cardíaca. No presente estudo, os resultados não mostraram diferença nos componentes LF, HF e na relação LF-HF, o que indica que não houve alteração no balanço autonômico (simpático-parassimpático), tanto para os normotensos quanto para os hipertensos. De certa forma, este resultado pode ser explicado pelas características dos grupos estudados. Como pelo fato de os normotensos não apresentarem alterações patológicas, no balanço autonômico, não seria esperada uma mudança. Os hipertensos, por outro lado, estavam medicados e os efeitos do medicamento sobre o balanço autonômico

podem ter suplantado o efeito do treinamento físico. Neste sentido, o aumento do componente VLF nos normotensos, indicando uma redução do tônus vasomotor periférico, indica um possível efeito de fatores periféricos levando à redução da PAD, observada tanto nos normotensos como nos hipertensos.

Como limitações do presente estudo, temos o fato da medicação anti-hipertensiva ter possivelmente suplantado o efeito do treinamento no grupo hipertenso sobre o balanço autonômico, apesar desse fator, visto sob outra perspectiva, aumenta a validade externa dos dados, considerando que os hipertensos que aderem aos programas de treinamento físico em projetos sociais não suspendem a medicação pela adesão ao treinamento. Outro ponto limitante do estudo foi a não realização do teste de força de preensão manual na condição pré-treinamento, o que leva à suposição de que poderiam ter sido encontradas diferenças na força caso a comparação pudesse ser feita ao longo das 12 semanas de treinamento – contudo, a discussão sobre esses dados necessita de uma extrapolação, não podendo ser confirmada. Ainda assim, os achados presentes são relevantes por ter demonstrado a efetividade de um programa social local, de extensa abrangência, na redução na PAM, PAS e PAD de hipertensos e normotensos, bem como na redução de um indicador de redução da resistência vascular periférica total em normotensos.

5 CONCLUSÃO

O Programa Academia da Cidade da cidade de Belo Horizonte - um programa público de promoção da saúde com ênfase no treinamento de capacidades físicas - mostrou-se efetivo na redução da PAM, PAS e PAD de indivíduos hipertensos e normotensos, bem como na redução de um indicador de redução da resistência vascular periférica total em normotensos e ainda na redução do DP, um indicador de trabalho cardíaco, para os hipertensos. Estes resultados indicam que o investimento na ampliação de programas sociais, similares ao apresentado no presente estudo, pode contribuir com o tratamento e prevenção da hipertensão arterial na população - um fator associado à morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

ABAD, C. C. C. *et al.* Efeito do exercício aeróbico e resistido no controle autonômico e nas variáveis hemodinâmicas de jovens saudáveis. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 24, n. 4, p. 535-544, 2010.

ANUNCIAÇÃO, P. G.; POLITO, M. D. A Review on Post-exercise Hypotension in Hypertensive Individuals. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 96, n. 5, p. 100-109, 2011.

BARBOSA NETO, O. *et al.* Exercise Training Improves Cardiovascular Autonomic Activity and Attenuates Renal Damage in Spontaneously Hypertensive Rats. *Journal of Sports Science and Medicine*, v. 12, p. 52-59, 2013.

BENTO, V. F. R. *et al.* Impact of Physical Activity Interventions on Blood Pressure in Brazilian Populations. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 105, n. 3, p. 301-308, 2015.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 14, p. 377-381, 1982.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2681, de 7 de novembro de 2013. *Redefine o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)*. Diário Oficial da União, 2013.

BRITO, L. C. *et al.* Post-Exercise Hypotension and Its Mechanisms Differ after Morning and Evening Exercise: A Randomized Crossover Study. *PLoS ONE*, v. 10, n. 7, 2015.

BÜNDCHEN, D. C. *et al.* Exercício físico controla pressão arterial e melhora qualidade de vida. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 19, n. 2, p. 91-95, 2013.

CAMBRI, L. T. *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. *Arquivos Sanny de Pesquisa em Saúde*, v. 1, n. 1, p. 72-82, 2008.

CARVALHO, R. S. T. *et al.* Magnitude e Duração da Resposta Hipotensora em Hipertensos: Exercício Contínuo e Intervalado. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 104, n. 3, p. 234-241, 2015.

Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 84, n. 5, p. 431-440, 2005.

FITZGERALD, W. Labile hypertension and jogging: new diagnostic tool or spurious discovery?. *British Medical Journal*, v. 282, p. 542-544, 1981.

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.

HALLIWILL, J. R.; TAYLOR, J. A.; ECKBERG, D. L. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. *The Journal of Physiology*, v. 495, n. 1, p. 279–288, 1996.

HILL, L. Arterial pressure in man while sleeping, resting, working and bathing. *The Journal of Physiology*, v. 22, p. 26-30, 1898.

KENNEY, M. J.; SEALS, D. R. Postexercise Hypotension. Key Features, Mechanisms, and Clinical Significance. *Hypertension Journal of the American Heart Association*, v. 22, p. 653-664, 1993.

LATERZA, M. C.; RONDON, M. U. P. B.; NEGRÃO, C. E. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Revista Brasileira de Hipertensão*, v. 14, n. 2, p. 104-111, 2007.

LEONG, P. D. *et al.* Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, v. 386, p. 266-273, 2015.

LEVY, W. C. *et al.* Effect of endurance exercise training on heart rate variability at rest in healthy young and older men. *The American Journal of Cardiology*, v. 82, p. 1236-1241, 1998.

MACDONALD, J. R. Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. *Journal of Human Hypertension*, v. 16, n. 4, p. 33-39, 2002.

MACIEL, B. C. A hipertrofia cardíaca na hipertensão arterial sistêmica: mecanismo compensatório e desencadeante de insuficiência cardíaca. *Revista Brasileira de Hipertensão*, v. 8, n. 4, p. 409-413, 2001.

MALTA, D. C. *et al.* A Política Nacional de Promoção da Saúde e Agenda da Atividade Física no Contexto do SUS. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 18, n. 1, p. 79-86, 2013.

MONTEIRO, H. L. *et al.* Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pacientes hipertensos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 13, n. 2, p. 107-112, 2007.

NEGRÃO, C. E.; RONDON, M. U. P. B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*, v. 8, p. 89-95, 2001.

NOGUEIRA, I. C. *et al.* Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 15, n. 3, p. 587-601, 2012.

O'SULLIVAN, S. E.; BELL, C. The effects of exercise and training on human cardiovascular reflex control. *Journal of the Autonomic Nervous System*, v. 81, n. 1-3, p. 16-24, 2000.

RÊGO, A. R. O. N. *et al.* Pressão arterial após programa de exercício físico supervisionado em mulheres idosas hipertensas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.17, p. 300-304, 2011.

ROBERTSON, R. J. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003.

SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 3 ed. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2007.

SASAKI, H. *et al.* Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *The American Journal of Medicine*, v. 120, n. 4, p. 337–342, 2007.

VANDERLEI, L. C. M.; PASTRE, C. M.; HOSHI R. A. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, v. 24, n. 2, p. 205-217, 2009.

VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Revista Brasileira de Hipertensão*, v.17, n. 1, 2010.

World Health Organization (WHO). *The top 10 causes of death*. 2012. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index2.html>>. Data de acesso: 29 ago. 2015.

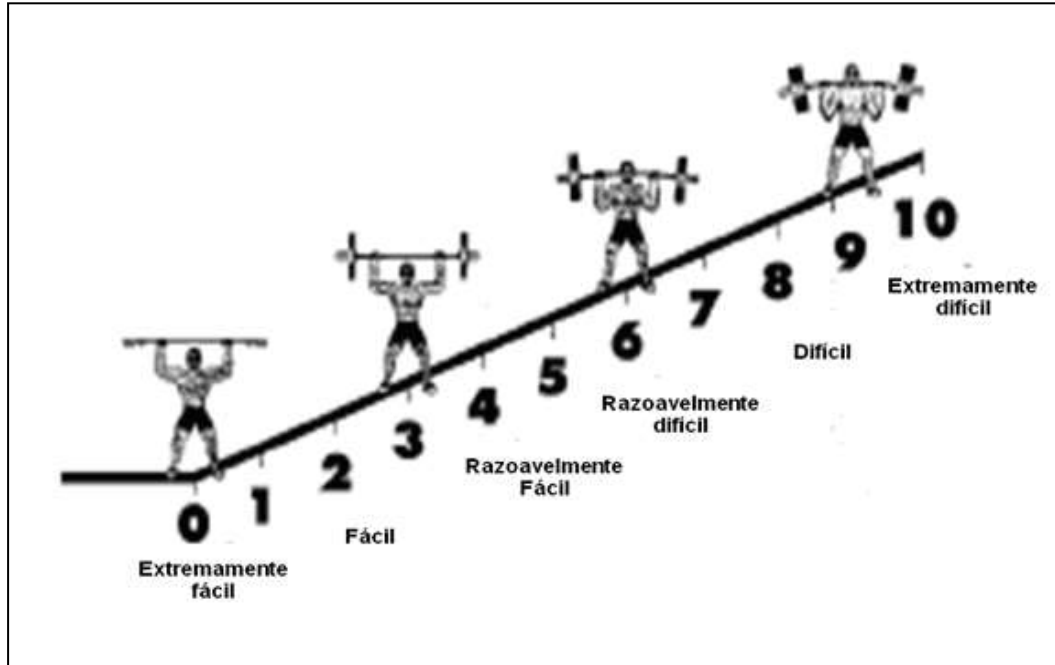
ANEXOS

ANEXO A – Escala de Percepção Subjetiva do Esforço, adaptado de Borg (1982)

Escala de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE)

6	
7	Muito, muito leve
8	
9	Leve
10	
11	Ligeiramente leve
12	
13	Um pouco difícil
14	
15	Difícil
16	
17	Muito difícil
18	
19	Muito, muito difícil
20	

ANEXO B – Escala OMNI-RES de percepção subjetiva de esforço exercício resistido (OMNI-RES), adaptado de Robertson *et al.* (2003)



APÊNDICES

APÊNDICE A – Variabilidade da frequência cardíaca nos domínios do tempo e da frequência em hipertensos e normotensos.

			Pré-Treinamento	Treinamento	Pós-Treinamento
Hipertensos	VFC - domínio do tempo	Média	837,9 ± 53,3	885,0 ± 40,5	862,3 ± 37,0
		Desvio	27,5 ± 2,5	25,6 ± 3,3	23,8 ± 2,8
		Variância	804,9 ± 132,8	738,3 ± 201,9	628,1 ± 133,9
		RMSSD	22,1 ± 4,6	26,4 ± 5,1	21,1 ± 2,9
	VFC - domínio da frequência	VLF	200,8 ± 41,2	121,8 ± 23,2	202,6 ± 70,9
		LF	113,8 ± 31,9	137,5 ± 44,0	151,97 ± 44,6
		HF	183,4 ± 154,5	267,6 ± 291,9	165,87 ± 123,7
		LF/HF	1,02 ± 0,3	0,53 ± 0,1	1,09 ± 0,3
		LF(nu)	37,6 ± 4,8	30,4 ± 2,8	40,4 ± 4,7
		HF(nu)	62,4 ± 4,8	69,6 ± 2,8	59,6 ± 4,7
Normotensos	VFC - domínio do tempo	Média	850,9 ± 36,4	852,0 ± 31,4	820,1 ± 39,6
		Desvio	36,0 ± 4,7	29,5 ± 3,4	26,9 ± 2,3
		Variância	1450,9 ± 319,5	952,3 ± 208,8	760,4 ± 122,8
		RMSSD	25,0 ± 3,8	25,1 ± 3,9	20,5 ± 2,4
	VFC - domínio da frequência	VLF	402,5 ± 89,5	198,9 ± 48,0	165,6 ± 35,9
		LF	402,2 ± 109,8	288,7 ± 79,5	153,72 ± 31,9
		HF	354,2 ± 159,3	274,2 ± 71,3	165,5 ± 33,6
		LF/HF	1,9 ± 0,4	1,4 ± 0,3	1,4 ± 0,4
		LF(nu)	52,1 ± 4,0	47,1 ± 5,1	44,6 ± 5,1
		HF(nu)	47,9 ± 4,0	52,9 ± 5,1	55,4 ± 5,1

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 1ª a 4ª semana / Turmas A1, A2, B1 e B2						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento (sentar e levantar)	3	10	1/2	Completa.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão plantar	3	15	1/1	Apoiar os calcanhares sobre o chão ao final da fase excêntrica e fazer a flexão plantar até o limite anatômico.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Remada com halteres	3	10	1/1	Extensão dos ombros até a linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	10	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	10	1/1	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até o ponto mais próximo antes que as mãos se toquem ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa	3	10	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Abdominal	3	15	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 5ª a 8ª semana / Turma A1						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento	3	10	1/2	Aproximadamente 90° na angulação dos joelhos ao final da fase excêntrica; Extensão completa dos joelhos ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão plantar	3	15	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos da articulação do tornozelo e limites de segurança ao realizar o exercício no step).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Remada com halteres	3	10	1/1	Extensão dos ombros além da linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	10	2/2 na 1ª série; 1/2 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	10	2/2 na 1ª e 2ª série; 1/2 na 3ª série.	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica. Aduzir os ombros até os braços ficarem na vertical ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa	3	10	2/2 na 1ª série; 1/2 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Abdominal	3	15	1/1	Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato da região torácica no solo).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 5ª a 8ª semana / Turma A2						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento	3	10	1/2	Angulação dos joelhos ao final da fase excêntrica um pouco superior aos 90°; Extensão completa dos joelhos ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão plantar	3	15	1/1	Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato dos calcânhares com o chão).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Remada com halteres	3	10	1/1	Extensão dos ombros além da linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	10	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	10	2/2 na 1ª série; 1/2 na 2ª e 3ª série.	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até os braços ficarem na vertical ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa	3	10	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Abdominal	3	15	1/1	Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato da região torácica no solo).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 5ª a 8ª semana / Turma B1						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento (sentar e levantar)	3	10	1/2	Completa.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão plantar	3	18	1/1	Apoiar os calcanhares sobre o chão ao final da fase excêntrica e fazer a flexão plantar até o limite anatômico.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Remada com halteres	3	10	1/1	Extensão dos ombros além da linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	10	1/2 na 1ª e 2ª série; 1/1 na 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	10	1/2	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até os braços ficarem na vertical ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa	3	10	1/2 na 1ª e 2ª série; 1/1 na 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Abdominal	3	15	1/1	Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato da região torácica no solo).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 5ª a 8ª semana / Turma B2						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento (sentar e levantar)	3	10	1/2	Completa.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão plantar	3	16	1/1	Apoiar os calcanhares sobre o chão ao final da fase excêntrica e fazer a flexão plantar até o limite anatômico.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Remada com halteres	3	10	1/1	Extensão dos ombros até a linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	10	1/2 na 1ª série; 1/1 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	10	1/2	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até o ponto mais próximo antes que as mãos se toquem ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa	3	10	1/2 na 1ª série; 1/1 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Abdominal	3	15	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 9ª a 12ª semana / Turma A1						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento (alternados por séries)	3	10	1/2	Aproximadamente 90° na angulação dos joelhos ao final da fase excêntrica; Extensão completa dos joelhos ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão plantar	3	18	1/1	Completa (considerados os limites anatômicos da articulação do tornozelo e limites de segurança ao realizar o exercício no step).		
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Remada com halteres	3	12	1/1	Extensão dos ombros além da linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	12	2/2 na 1ª série; 1/2 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	12	2/2 na 1ª e 2ª série; 1/2 na 3ª série.	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até os braços ficarem na vertical ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa (alternados por séries)	3	12	2/2 na 1ª série; 1/2 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Abdominal	3	15	1/1	Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato da região torácica no solo).		

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 9ª a 12ª semana / Turma A2						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento (alternados por séries)	3	10	1/2	Angulação dos joelhos ao final da fase excêntrica um pouco superior aos 90°; Extensão completa dos joelhos ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão plantar	3	18	1/1	Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato dos calcânhares com o chão).		
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Remada com halteres	3	12	1/1	Extensão dos ombros além da linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	12	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	12	2/2 na 1ª série; 1/2 na 2ª e 3ª série.	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até os braços ficarem na vertical ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa (alternados por séries)	3	12	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Abdominal	3	15	1/1	Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato da região torácica no solo)		

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 9ª a 12ª semana / Turma B1						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento (sentar e levantar) (alternados por séries) Flexão plantar	3 3	12 15	1/2 1/1	Completa. Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato dos calcanhares com o chão).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Remada com halteres	3	12	1/1	Extensão dos ombros além da linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	12	1/2 na 1ª e 2ª série; 1/1 na 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	12	1/2	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até os braços ficarem na vertical ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa (alternados por séries) Abdominal	3 3	12 18	1/2 na 1ª e 2ª série; 1/1 na 3ª série. 1/1	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas). Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato da região torácica no solo).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa

APÊNDICE B – Programas de treinamento

Programa de Treinamento de força – 9ª a 12ª semana / Turma B2						
Exercício	Número de séries	Número de repetições	Duração da repetição (concêntrica / excêntrica em segundos)	Amplitude de movimento	Peso	Pausa
Agachamento (sentar e levantar)	3	12	1/2	Completa.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
(alternados por séries)				Parcial (angulação restrita até um ponto anterior ao contato dos calcânhares com o chão).		
Flexão plantar	3	13	1/1			
Flexão de joelho unilateral	3	10	1/2	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
Remada com halteres	3	12	1/1	Extensão dos ombros até a linha do tronco na fase concêntrica do movimento.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Rosca com halteres	3	12	1/2 na 1ª série; 1/1 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Crucifixo	3	12	1/2	Evitar tocar os braços no solo no final da fase excêntrica e aduzir os ombros até o ponto mais próximo antes que as mãos se toquem ao final da fase concêntrica.	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	30 segundos
Tríceps testa	3	12	1/2 na 1ª série; 1/1 na 2ª e 3ª série.	Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).	Definido pelo próprio aluno e avaliado pelo professor	Sem pausa
(alternados por séries)				Completa (considerados os limites anatômicos das estruturas envolvidas).		
Abdominal	3	18	1/1			

APÊNDICE C – Registro de pesos (kg) utilizados pelos voluntários no treino de força e valores da percepção subjetiva de esforço (PSE) no treino da resistência, ginástica aeróbica (aerob) e caminhada.

		NORMOTENSOS (TURMA B1)																																																								
		Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4			Semana 5			Semana 6			Semana 7			Semana 8			Semana 9			Semana 10			Semana 11			Semana 12																							
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª	23ª	24ª	25ª	26ª	27ª	28ª	29ª	30ª	31ª	32ª	33ª	34ª	35ª	36ª																					
Sessões	Exercício	P	E	S	P	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R	A	E	R																		
		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B		O	B																
	Agachamento	0			0			4			4			4			4			4			6			6			6			6			6			6			6																	
	Flexão de Joelhos	2						2			3			3			3			3			3			3			3			3			3			3			3			3														
	Flexão Plantar	4						4			6			6			6			6			6			6			6			6			6			6			6			6														
	Remada curvada	4						4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4											
	Rosca com halteres	4						4			11			11			12			12			12			12			11			11			11			11			11			12			12			12								
	Crucifixo	4						4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4					
	Tríceps Testa	4						4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4			4		
	Abdominal	0						0			0			0			2			2			2			2			2			2			2			2			2			2			2			2			2			2		
	Caminhada (PSE)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
	PRESENÇA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			

Voluntário 5

APÊNDICE C – Registro de pesos (kg) utilizados pelos voluntários no treino de força e valores da percepção subjetiva de esforço (PSE) no treino da resistência, ginástica aeróbica (aerob) e caminhada.

HIPERTENSOS (TURMA A2)																																										
Sessões	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4			Semana 5			Semana 6			Semana 7			Semana 8			Semana 9			Semana 10			Semana 11			Semana 12								
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª	23ª	24ª	25ª	26ª	27ª	28ª	29ª	30ª	31ª	32ª	33ª	34ª	35ª	36ª						
Exercício	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	P	A	P	P	A	P	P	A	P	P	A	P	P	A	P	P	A	P			
Agachamento	0			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Flexão de Joelhos	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Flexão Plantar	1	P	S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Remada curvada	1	E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rosca com halteres	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Crucifixo	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Triceps Testa	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Abdominal	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caminhada (PSE)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Remédios PRESENÇA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Agachamento	0			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Flexão de Joelhos	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Flexão Plantar	4	P	S	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Remada curvada	2	E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rosca com halteres	2	11	2	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Crucifixo	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Triceps Testa	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Abdominal	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caminhada (PSE)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Remédios PRESENÇA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Voluntário 4

Voluntário 7

APÊNDICE C – Registro de pesos (kg) utilizados pelos voluntários no treino de força e valores da percepção subjetiva de esforço (PSE) no treino da resistência, ginástica aeróbica (aerob) e caminhada.

Sessões		HIPERTENSOS (TURMA B2)																																														
		Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4			Semana 5			Semana 6			Semana 7			Semana 8			Semana 9			Semana 10			Semana 11			Semana 12													
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª	23ª	24ª	25ª	26ª	27ª	28ª	29ª	30ª	31ª	32ª	33ª	34ª	35ª	36ª											
Exercício	P	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A	A	P	A								
	E	E	E	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E	E	S	E					
	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O	S	O	O		
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		
	Agachamento	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Flexão de Joelhos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Flexão Plantar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Remada curvada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Rosca com halteres	2	11	2	2	10	2	2	13	2	2	2	11	2	12	2	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12		
	Crucifixo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Triceps Testa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Abdominal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Caminhada (PSE)	11	12	11	13	12	11	12	11	11	11	11	11	12	11	11	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
Remédios PRESENÇA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Agachamento	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Flexão de Joelhos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Flexão Plantar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Remada curvada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Rosca com halteres	2	10	2	2	10	2	2	11	2	2	11	2	2	12	2	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12	2	11	12			
Crucifixo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Triceps Testa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Abdominal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Caminhada (PSE)	11	13	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11			
Remédios PRESENÇA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Voluntário 1

Voluntário 6

APÊNDICE C – Registro de pesos (kg) utilizados pelos voluntários no treino de força e valores da percepção subjetiva de esforço (PSE) no treino da resistência, ginástica aeróbica (aerob) e caminhada.

HIPERTENSOS (TURMA B2)																																						
Sessões Exercício	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4			Semana 5			Semana 6			Semana 7			Semana 8			Semana 9			Semana 10			Semana 11			Semana 12				
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª	21ª	22ª	23ª	24ª	25ª	26ª	27ª	28ª	29ª	30ª	31ª	32ª	33ª	34ª	35ª	36ª		
Agachamento	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Flexão de Joelhos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Flexão Plantar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Remada curvada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Rosca com halteres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Crucifixo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Triceps Testa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Abdominal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Caminhada (PSE)	10	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
Remédios PRESENÇA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Agachamento	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Flexão de Joelhos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Flexão Plantar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Remada curvada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Rosca com halteres	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Crucifixo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Triceps Testa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Abdominal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caminhada (PSE)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Remédios PRESENÇA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Voluntário 8

Voluntário 9

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

V.5. Anexar o formulário de consentimento livre e esclarecido (de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), específico para a pesquisa, para a apresentação do Comitê de Ética em Pesquisa, com informações sobre as circunstâncias nas quais o consentimento será obtido, quem irá tratar de obtê-lo e a natureza das informações a serem fornecidas aos sujeitos da pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA

Respostas cardiovasculares e controle autonômico de indivíduos normotensos e hipertensos submetidos ao treinamento físico do Programa Academia da Cidade – unidade Campo Alegre.

OBJETIVO

Investigar os efeitos de um período de três meses dos programas de treinamento da “Academia da Cidade – unidade Campo Alegre” sobre as respostas cardiovasculares e o controle autonômico de indivíduos normotensos e hipertensos submetidos às atividades do Programa Academia da Cidade.

PROCEDIMENTOS

Será aferida sua frequência cardíaca (FC) de repouso e a variabilidade da sua frequência cardíaca com a utilização de um cardiofrequencímetro. A aferição da sua pressão arterial de repouso será feita em seguida pelo método auscultatório com o uso de um estetoscópio e um esfigmomanômetro. Para essas medidas de frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA) serem realizadas você permanecerá deitado (a) por 30 minutos. Você fará em seguida um teste para medir sua força de preensão manual, com um dinamômetro, no qual será assumido o melhor desempenho entre três tentativas com intervalos de 5 minutos. Estas medidas serão realizadas em três momentos, a primeira na semana anterior ao início do estudo, a segunda após seis semanas de treinamento e a terceira após 12 semanas de treinamento.

Depois de realizados os testes iniciais você será classificado para uma de quatro turmas e receberá orientações para realização do treinamento físico. Esse treinamento terá duração de aproximadamente uma hora por dia e você deverá realizá-lo três vezes por semana. No primeiro dia de treinamento, você será familiarizado com a escala PSE (Percepção Subjetiva de Esforço), esta familiarização será importante, pois durante os três meses do estudo, a cada sessão de treinamento, você será questionado sobre a percepção subjetiva de esforço (PSE).

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS

Todos os seus dados são confidenciais, sua identidade não será revelada publicamente em hipótese alguma e somente os pesquisadores envolvidos neste estudo terão acesso às informações, que serão utilizadas para fins de pesquisa.

BENEFÍCIOS

Realizar exercícios físicos regulares e contribuir com a investigação sobre as influências do treinamento realizado na academia da cidade sobre a prevenção e o tratamento da hipertensão arterial.

RISCOS

Os riscos deste estudo são relativamente pequenos e estão associados com a prática de exercícios físicos de força, como o surgimento de lesões musculoesqueléticas, distúrbios e incômodos causados pela dor durante a realização de um exercício de força e com os riscos de queda durante o treinamento aeróbico, como a ocorrência de fraturas.

EVENTUAIS DESPESAS MÉDICAS

Não está prevista qualquer forma de remuneração, pagamento de eventuais despesas médicas ou indenização de qualquer natureza para os voluntários. Não estão previstas despesas especificamente relacionadas ao estudo, o espaço onde será desenvolvido o estudo, bem como os materiais a serem utilizados para a condução do treinamento são da academia da cidade. Para realização das coletas será utilizado um esfigmomanômetro e estetoscópio também da academia da cidade, e ainda dois cardiofrequencímetros e um dinamômetro do Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFISE) da Universidade Federal de Minas Gerais emprestados para fins da pesquisa.

Você dispõe de total liberdade para esclarecer questões que possam surgir durante o andamento da pesquisa. Qualquer dúvida, por favor, entre em contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo: Michele Macedo Moraes - 34092334. Ed Carlo Ferreira da Silva - 32468033 / 989364295. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos dessa pesquisa, você poderá consultar: COEP-UFMG – Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901. E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592. Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte/ SMSA-BH. Rua Frederico Bracher Júnior, 103 – 3º andar – Padre Eustáquio - BH/MG. E-mail: coep@pbh.gov.br. Tel: 32775309. Você poderá se recusar a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar se justificar. Os pesquisadores podem decidir sobre a sua exclusão do estudo por razões científicas, sobre as quais você será devidamente informado.

Antes de concordar em participar desta pesquisa e assinar este termo, os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas.

CONSENTIMENTO

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito de todos os dados que li e concordo, voluntariamente, em participar do estudo *“Respostas cardiovasculares e controle autonômico de indivíduos normotensos e hipertensos submetidos ao programa de treinamento do Programa Academia da Cidade – unidade Campo Alegre”*, que será realizado na Academia da Cidade Campo Alegre.

Belo Horizonte _____ de _____ de 2016

Assinatura do voluntário: _____

Nome:

Declaro que expliquei os objetivos deste estudo para o voluntário, dentro dos limites dos meus conhecimentos científicos.

Ed Carlo Ferreira da Silva
Especialização (em curso) em Ciências do Esporte – EEEFTO/UFMG

Michele Macedo Moraes
Doutora em Ciências do Esporte – EEEFTO/UFMG

Colaborador:

Washington Pires
Doutor em Ciências do Esporte - Fisiologia do Exercício.

V.6. Descrição de quaisquer riscos, com avaliação de sua possibilidade e gravidade.

Os riscos deste estudo são relativamente pequenos e estão associados com a prática de exercícios físicos de força, como o surgimento de lesões musculoesqueléticas, distúrbios e incômodos causados pela dor durante a realização de um exercício de força e com os riscos de queda durante o treinamento aeróbico, como a ocorrência de fraturas.

V.7. Descrição das medidas para proteção ou minimização de quaisquer riscos eventuais (quando apropriado, descrever as medidas para assegurar os necessários cuidados à saúde, no caso de danos aos indivíduos; e os procedimentos para monitoramento de coleta de dados para prover a segurança dos indivíduos, incluindo as medidas de proteção e a confidencialidade das informações obtidas)

Os voluntários deverão estar gozando de bom estado de saúde e só estarão aptos para participar do estudo após avaliação do programa academia da cidade.

- Durante a coleta de dados, caso seja necessário, o voluntário poderá contar com o serviço de pronto atendimento.

- Todos os dados serão confidenciais, a identidade não será revelada publicamente em hipótese alguma e somente os pesquisadores envolvidos neste projeto terão acesso a estas informações que serão utilizadas apenas para fins de pesquisa.

- O voluntário poderá se recusar a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar se justificar.

V.8. Explicitar se há previsão de ressarcimento de gastos (quais) aos sujeitos da pesquisa (a importância referente não poderá ser de tal monta que possa interferir na decisão do indivíduo ou responsável de participar ou não da pesquisa)

Não está prevista qualquer forma de remuneração para os voluntários ou pagamento de eventuais despesas médicas.

Não estão previstas despesas especificamente relacionadas ao estudo, o espaço onde será desenvolvido o estudo, bem como os materiais a serem utilizados para a condução do treinamento são da academia da cidade. Para realização das coletas será utilizado um esfigmomanômetro e estetoscópio também da academia da cidade, e ainda dois cardiofrequencímetros e um dinamômetro do Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFISE) da Universidade Federal de Minas Gerais emprestados para fins da pesquisa.

TERMO DE COMPROMISSO

Termo de Compromisso do pesquisador responsável em cumprir os termos da Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (Escrever o termo, sendo assinado por todos os pesquisadores envolvidos na pesquisa).