



GUILHERME MORENO FALCÃO

**EFEITO DA MODALIDADE E INTENSIDADE DO EXERCÍCIO SOBRE
VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS**



**BAURU
2018**

Guilherme Moreno Falcão

**EFEITO DA MODALIDADE E INTENSIDADE DO EXERCÍCIO SOBRE VARIÁVEIS
HEMODINÂMICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Faculdade de Ciências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - Câmpus de Bauru, para
obtenção do grau de Bacharel em
Educação Física.**

**Orientador: Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac
Co-orientador: Prof. Ms. Gabriel de Souza Zanini**

**BAURU
2018**

Dedico este trabalho a toda a minha família, à minha namorada e meus grandes amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me proporcionar saúde e sabedoria para chegar até aqui. A minha família por todo amor, dedicação e apoio ao longo da minha vida. A minha namorada, futura noiva pela compreensão e por acreditar no meu potencial desde o início da graduação e permanecer ao meu lado em todos os momentos. A todas as amigadas que construí ao longo do curso, que, certamente foram um alicerce muito forte para o alcance do objetivo. E finalmente à toda equipe do (LEDOC) do Laboratório de Pesquisa em Exercício Físico e Doenças Crônicas – UNESP/Bauru, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac, pela oportunidade cedida de fazer parte do projeto e me auxiliar em todo processo de construção do trabalho. Ao meu co-orientador, por estar sempre disposto a ajudar em todos os momentos. E à todos os demais da equipe do laboratório por estarem presente nessa rotina e pelo compartilhamento de conhecimento e experiências.

RESUMO

A hipertensão arterial é uma doença multifatorial e silenciosa que acomete milhões de pessoas ao redor do mundo e é uma das maiores causas do aumento dos índices de comprometimento cardiovasculares em adultos, diminuição da qualidade de vida e aumento da mortalidade embora hoje tenhamos disponíveis inúmeros tipos de tratamentos que podem amenizar os riscos causados pela doença e tratar da saúde cardiovascular dos pacientes acometidos. Além de conhecidos tratamentos com fármacos temos comprovadas pesquisas que revelam a importância da mudança do estilo de vida para o controle de doenças cardiovasculares, melhora da capacidade física e da qualidade de vida na população de risco. Essas mudanças são pautadas a partir de hábitos alimentares mais saudáveis, redução do fumo e bebidas alcoólicas e principalmente da prática de exercícios físicos. O sedentarismo está vinculado a falta de prática de atividade física pela população, seja em modelos de treinamento físico, seja em atividade profissional ou lazer. A prática de atividades físicas é comprovadamente eficaz para a redução dos riscos de comprometimento cardíaco pela hipertensão arterial, de forma que, por diversos mecanismos fisiológicos impostos pelas demandas de treinamento, o organismo pode responder aguda ou cronicamente sob os estímulos. As respostas podem ser fisiológicas como: adaptações cardiometabólicas, controle da pressão arterial, controle da frequência cardíaca de repouso, maior perfusão sanguínea no músculo esquelético, redução de níveis de colesterol e glicêmico dos indivíduos. Ou então melhora das capacidades funcionais como: melhora da força e potência muscular, flexibilidade e mobilidade. Para obtermos essas respostas, podemos encontrar hoje diversas intensidades e protocolos de treinamentos aeróbicos, resistidos ou combinados, que respondem de forma positiva a esses efeitos, e ao mesmo tempo encontramos alguns protocolos que ainda podem ser mais explorados para verificar sua relevância sobre o tratamento. A importância dose-protocolo-respostas sobre às modalidades também precisa ser mais estudada frente à sua aplicação a comunidade, ou seja, fora do ambiente clínico, para que seja verificado qual método de treinamento seria mais eficaz para controle e prevenção de DCV frente a esta condição de aplicação. Visto a oportunidade, este estudo abordará se o HIIT combinado ao treinamento resistido pode resultar em melhorias significativas comparados com outros métodos de treinamento aplicados para o controle e prevenção principalmente da hipertensão arterial e melhoria da capacidade física de idosas sedentárias.

Palavras-chave: capacidade funcional; envelhecimento; exercício físico; exercício intervalado de alta intensidade; pressão arterial; treinamento combinado.

ABSTRACT

Hypertension is a multifactorial and silent disease that affects millions of people around the world and is one of the major causes of the increase of cardiovascular impairment rates in adults, decrease of the quality of life and increase of mortality although today we have arranged several types of treatments that may mitigate the risks caused by the disease and treat the cardiovascular health of the affected patients. In addition to known treatments with drugs we have proven research that reveals the importance of lifestyle change for the control of cardiovascular diseases, improvement of physical capacity and quality of life in the population at risk. These changes are based on healthier eating habits, reduction of smoking and alcoholic beverages and especially the practice of physical exercise. The sedentary lifestyle is linked to the lack of physical activity practice by the population, either in physical training models, or in professional or leisure activity. The practice of physical activities is proven to be effective in reducing the risk of cardiac involvement due to arterial hypertension, so that through various physiological mechanisms imposed by the training demands the organism can respond acutely or chronically to the stimuli. The responses may be physiological such as: cardiometabolic adaptations, blood pressure control, resting heart rate control, increased blood perfusion in skeletal muscle, reduction of cholesterol and glycemic levels of individuals. Or improvement of the functional capacities like: improvement of strength and muscular power, flexibility and mobility. To obtain these answers, we can find today several intensities and protocols of aerobic, resistance or combined training that respond positively to these effects, and at the same time we find some protocols that can still be further explored to verify its relevance on the treatment. The importance of dose-protocol-responses on modalities also need to be further studied in the community, ie outside the clinical setting, in order to verify which training method would be most effective for the control and prevention of CVD condition of application. Seen the opportunity, this study will examine whether the combined HIIT to resistance training can result in significant improvements compared to other training methods applied for the control and prevention mainly of arterial hypertension and improvement of the physical capacity of sedentary elderly women.

Key-words: functional capacity; aging; physical exercise; high intensity interval training; blood pressure; combined training

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características gerais da amostra	9
Tabela 2 – Avaliação Antropométrica por grupo	18
Tabela 3 – Avaliações Hemodinâmicas	19
Tabela 4 – Avaliações Funcionais	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da dinâmica do estudo e programa de treinamento 15

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CF – Capacidade(es) Funcional(ais)
DC – Débito Cardíaco
DCNT – Doenças Crônicas Não-Transmissíveis
DCV – Doenças Cardiovasculares
FC – Frequência Cardíaca
FCmax – Frequência Cardíaca Máxima
FCreserva - Frequência Cardíaca de Reserva
FLEX – Teste de Flexibilidade
FPP – Força e Preensão Palmar
HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica
HPE - Hipotensão pós-exercício
IF – Inatividade Física
IMC – Índice de Massa Corporal
min. – Minutos
PA – Pressão Arterial
PAD – Pressão Arterial Diastólica
PAS – Pressão Arterial Sistólica
PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
RVP – Resistência Vascular Periférica
seg – Segundos
SeL – Teste de Sentar e Levantar
TA – Treinamento Aeróbico
TC – Treinamento Contínuo de Moderada Intensidade
TCB – Treinamento Combinado
TF – Treinamento de Força
TI – Treinamento Intervalado
TR – Treinamento Resistido
TUG – Teste “Time Up Go”
VO2max – Consumo/Volume Máximo de Oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1 Efeitos do Exercício sobre a Pressão Arterial	03
2.2 Efeito da Duração e Intensidade do Exercício Físico sobre a Pressão Arterial.....	04
3 OBJETIVO	08
3.2 Objetivos Gerais	08
3.3 Objetivo Específico	08
4 HIPÓTESE DO ESTUDO	08
5 MÉTODOS	09
5.1 Casuística	09
5.2 Procedimentos	11
5.3 Equipamentos	12
5.4 Dinâmica do Estudo e Programa de Treinamento	14
6 ANÁLISE ESTATÍSTICAS	17
7 RESULTADOS	17
8 DISCUSSÃO	21
9 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

No mundo, toda a prevalência de inatividade física (IF) vem sendo estudada associada como um dos principais fatores de risco para agravamento e desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), e na diminuição de capacidades funcionais (CF) da população. No Brasil, segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), em 2008, a prevalência total de inatividade física foi de 20,2% associada a uma estatística de mais de 20% dos casos de doenças coronarianas e diabetes melitos (KNUTH et. al., 2011; DE REZENDE et. al., 2016), enquanto mundialmente, os índices de IF chegam a atingir 27,5% com variação média entre países de baixa e alta renda (GUTHOLD et. al., 2018), e, acima dos 50 anos, a adesão a prática de exercícios e atividade física mostra-se menor comparado a outras faixas etárias (KNUTH et. al., 2011; PICORELLI et al., 2014; DE BRITO VIEIRA et. al., 2016; GUTHOLD et. al., 2018), gerando custos altos para o tratamento de DCNT em todo o mundo, e afetando negativamente a qualidade de vida da população (CIOLAC & GUIMARÃES, 2004; LAVIE et al., 2015; BUENO et. al., 2016; CALIXTO et. al., 2017).

Em suma, existem diversos trabalhos que estimam a prevalência de DCNT e morbi-mortalidade associadas a níveis baixos de CF e disfunções antropométricas como o estado nutricional da população, além de no envelhecimento, esses parâmetros serem mais evidentes pelo declínio fisiológico ocasionado naturalmente pela idade (LIMA-COSTA, BARRETO & GIATTI, 2003; BONARDI, SOUZA & MORAES, 2007; RANTANEN et. al., 2013; LIRA, GOULART & ALONSO, 2017; MASSAROLI et. al. 2018; YAMAMOTO, ARAUJO & LIMA, 2018) estes incluem a diminuição da capacidade cardiorrespiratória por mecanismos fisiológicos complexos que envolvem a resistência vascular periférica (RVP) e débito cardíaco (DC) (BATLOUNI, 2001; NEGRÃO & RONDON, 2001; BARBOSA FILHO; BARBOSA & CORDOVIL, 2002) e diminuição das capacidades físicas relacionadas com perda de força, sarcopenia, mobilidade, flexibilidade e equilíbrio causam maiores índices de desenvolvimento de DCNT nessa faixa etária populacional (BATLOUNI; NEGRÃO & RONDON, 2001; BARBOSA FILHO; BARBOSA & CORDOVIL, 2002; BORTOLOTTO, 2008). Dentre as DCNT, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um agravante relevante para saúde populacional, diagnosticada por constantes elevações sustentadas em valores maiores que 139mmHg da pressão arterial

sistólica (PAS) e valores de 89 mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD) em medidas clínicas ou com aparelhos de mais fácil acesso usualmente (7ª DBHA, 2016; WILLIANS et al., 2018). No Brasil ela já atinge 32,5% da população adulta (7ª DBHA, 2016) e mundialmente também tem seus índices elevados, onde a HAS é uma dos principais causadores de morbi-mortalidade populacional por doenças (LAVIE et al., 2015; 7ªDBHA, 2016; WILLIANS et al., 2018). Esses dados são pautados por fatores psicossociais da população, de estilo de vida e genéticos, voltado a temas como, alimentação inadequada, tabagismo, obesidade, e inatividade física (PESSUTO & CARVALHO, 1998; JOSUÉ, 2005; BARBOSA & LIMA; PASSOS; ASSIS & BARRETO, 2006; GRAVINA; GRESPLAN & BORGES, 2007; DOS SANTOS JESUS et al., 2008; GOMES et al, 2018; GASPERIN & FENSTERSEIFER, 2010; 7ª DBHA; NOTARA et. al., 2016; GUTHOLD et. al. 2018; WILLIANS et al., 2018).

Contudo, a prática regular de atividade física nessa faixa etária retarda e minimiza os riscos de acometimentos cardíacos e metabólicos principalmente pelo controle agudo (e crônico) da pressão arterial e glicêmico, e melhora de forma significativa da capacidade funcional e qualidade de vida dessa população. No entanto, deve-se respeitar um mínimo semanal de atividade física estabelecida por diretrizes internacionais de saúde, tais como a prática mínima de 150 minutos de atividades físicas de moderada intensidade ou 75 minutos de atividade física vigorosa, semanalmente (CIOLAC & GUIMARÃES, 2004; LAVIE et al., 2015; 7ª DBHA, 2016; WILLIANS et. al. 2018, GUTHOLD et al., 2018). Porém, definir qual seria o melhor método aplicado à esta população ainda deve ser mais bem esclarecido, levando em consideração que existem diversos protocolos voltados para o tratamento e controle da HAS, melhora da capacidade funcional e, conseqüentemente, na melhora da qualidade de vida da população, onde estudos demonstram a eficácia tanto do treinamento intervalado (TI), treinamento contínuo de moderada intensidade (TC) e do treinamento resistido (TR), cada um com sua especificidade. Porém, o que temos são estudos voltados ao controle clínico das patologias, geralmente reproduzimos em ambientes de laboratórios, distantes do controle habitual de interesse social para reprodução de acordo com as necessidades da sociedade. Portanto, deve-se levar em consideração os fatores ambientais limítrofes para o desenvolvimento da atividade e analisar qual método irá compor melhor resultado esperado, que será a melhora das capacidades funcionais

e hemodinâmicas dos participantes, esperando-se que o TI promova melhores adaptações impostas pelas condições de trabalho, levando em consideração o tempo disponível para as aulas e a frequência semanal de acordo com as recomendadas (7^a DBHA, 2016; WILLIANS et. al. 2018).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Efeitos do Exercício sobre a Pressão Arterial

O exercício físico tem um enorme potencial quando tratados os seus benefícios sobre o controle e tratamento da HAS. Ele de maneira fisiologicamente complexa, irá reverter ou ao menos interferir, de modo que os mecanismos de aumentos pressóricos venham a desempenhar novamente um trabalho normal, ou seja, alterar as disfunções causadas pela doença a níveis agudos, e, cronicamente para restabelecer a homeostasia celular em situações de repouso, principalmente tratado das adaptações cardiovasculares, devido às capacidades metabólicas impostas dependentemente de cada tipo, volume e intensidade dos exercícios realizados (BRUM et al. 2004; MONTEIRO & SOBRAL FILHO, 2004). Podemos tratar como adaptações agudas, àquelas que ocorrem de início imediato ou após algumas horas do término da sessão de exercício, pendurada por até 72 horas. E as adaptações crônicas, àquelas em que consecutivas respostas agudas são administradas somando um efeito de longo prazo (POLITO & FARINATTI, 2003; BRUM et al. 2004; MONTEIRO & SOBRAL FILHO, 2004). As respostas agudas são dadas pela hipotensão pós-exercício (HPE) causada por ações diretas de diminuição da RVP pela diminuição da atividade simpática mediada pela ação dos barorreceptores, diminuição do DC no aumento da função endotelial para a liberação de agentes vasodilatadores como a produção de óxido nítrico, ação de catecolaminas embora mesmo que em pouca magnitude exercem uma função regular. (CASONATTO & POLITO, 2009). As adaptações crônicas estão associadas ao aumento do consumo máximo de oxigênio (VO₂max), melhor perfusão de sangue na musculatura esquelética pelo aumento de capilares sanguíneos, diminuindo a RVP e aumentando circulação sanguínea e da extensão das respostas de HPE

(GAYDA et al. 2016; ULBRICH et al.,2016; MONTEIRO & SOBRAL FILHO, 2004). Meta-análises recentes demonstram também a eficácia e a segurança do tratamento com exercícios sobre indivíduos com insuficiência cardíaca crônica, com falhas em funções do coração, e outras doenças crônicas cardiovasculares, em diferentes domínios de protocolos de treinamento como TC, TI, TR e combinados. Porém controversos em relação à prescrição, tempo, volume e intensidade visto que a maioria são estudos clínicos fora do ambiente prático da sociedade, mesmo que aprovados para adaptações para este caráter de aplicação (GAYDA et al. 2016; ULBRICH et al.,2016)

2.2 Efeito da Duração, Intensidade e modalidade do Exercício Físico sobre a Pressão Arterial

Segundo a *7ª Diretrizes Brasileira de Hipertensão Arterial* e a atualização da *ESC/ESH 2018 Guidelines*, consolidou-se algumas recomendações para a prescrição de exercícios físicos. Quanto à prática de atividades física em geral independente da modalidade, as diretrizes recomendam a realização de no mínimo 20min./dia de atividade física moderada de 2 a 7 dias na semana para controle de DCV e melhora da qualidade de vida populacional.

Quanto à prescrição do TC, é recomendada a prescrição de 2 a 5 vezes na semana incluindo exercícios relacionados com caminhar, correr, nadar entre outras, com o tempo de 20 a 50min., dependendo do protocolo utilizado (WILLIANS et. al., 2018; 7ªDBHA, 2016). Para aplicação clínica, utilizam-se diversas formas para a prescrição e controle do TC, como %VO₂pico, %FCmax e FCreserva e Escala Subjetiva de Esforço (CIOLAC & GUIMARÃES, 2004; 7ª DBHA; GAYDA et. al., 2016; WILLIANS et. al., 2018; ULBRICH et. al. 2018).

Dados na literatura corroboram com as recomendações quanto à prescrição relacionada com a dose-resposta do TC. Monteiro et al., (2007) estudaram 16 mulheres hipertensas com média de idade de 56 anos durante 4 meses. No estudo foi utilizado o protocolo de exercício aeróbico (caminhada) a 40-60% do VO₂MAX, juntamente com exercícios de flexibilidade, com o tempo total de 90min/sessão divididas em 3 sessões semanais, e o estudo concluiu que há melhora significativa da capacidade da flexibilidade e a diminuição da PAS de repouso após o 4º mês de intervenção. Rebelo et. al. (2012) também encontraram melhorias da PAS em

indivíduos inseridos em um programa de 3 meses de TC, 3 vezes por semana e com duração de 25 e 45 minutos/sessão para cada grupo, há uma intensidade de 75% da FCMax em bicicleta ergométrica, salientando que o grupo que realizou maior tempo obteve melhores respostas. Essas respostas sobre a pressão arterial (PA) também são verificadas em apenas uma sessão de treinamento contínuo de moderada e alta intensidade como demonstrado no estudo de Santos et. al. (2015), quando os treinos são ajustados para o mesmo gasto calórico/sessão/grupo, com uma única diferença sobre o grupo de alta intensidade que obteve menor carga pressórica sistólica e diastólica durante vigília e o sono, porém iguais para a resposta aguda de hipotensão pós-exercício (HPE),

Além do TC, o treinamento intervalado (TI) é visto hoje como potente aliado para manutenção e prevenção da HAS e outras DCV, fato relatado em estudos de meta-análises que ainda estabeleceram recomendações de protocolos baseadas em todos os artigos analisados. Esses estudos ainda concluem que o TI se não for melhor que o TC, pode ser semelhante em resultados para controle de patologias, pautadas sobre respostas restritas do treinamento de alta intensidade que são a melhora de mecanismos centrais e periféricos musculares como maior expressão e biogênese mitocondrial pelo aumento da PGC1- α , maior volume de ejeção do ventrículo esquerdo e aumento mais expressivo sobre o VO₂máx. (COSWIG et. al., 2015; DALPIAZ, 2016). As recomendações encontradas nos artigos se baseiam na prescrição de frequência mínima de 2 a 3 vezes por semana, com duração de 20 minutos por sessão, dependendo do protocolo utilizado. (ULBRICH et. al. 2018; GAYDA et. al., 2016). Os protocolos de TI se fundamentam por variações de intensidade, com períodos curtos de esforços próximos do máximo seguido de um período de descanso ativo ou passivo por uma intensidade menor relativa, causando variabilidade de FC e PA durante a execução do exercício.

Nos estudos descritos em meta-análises, os protocolos de TI variaram desde esforços curtos de 5 a 10 repetições de 30 segundos de estímulo, seguidos de tempos de recuperação ativa de 30 a 90 segundos (5 a 10 séries x 30seg. esforço x 30 a 90seg. rec.), ou com recuperação passiva, até esforços mais prolongados como 4 séries x 4min. de esforço x 3min. de recuperação ativa em intensidade baixa, além de outros protocolos descritos que também se apresentaram eficientes para o tratamento da HAS e DCV. Outro fator importante dessas revisões é que o TI ao contrário do que se pensava, não provoca lesões cardíacas induzidas pelas altas

intensidades de treinamento. Essas afirmações foram medidas por respostas de avaliações bioquímicas, o que o torna seguro para implementação da modalidade para o controle de patologias do sistema cardiovascular em caráter prático de aplicação. (DEL VECCHIO; GALLIANO E COSWIG, 2013; COSWIG et al. 2015; DALPIAZ et al. 2016).

Ainda para confirmar os benefícios do TI, recentemente, Grace et. al., (2018) relataram em seu estudo melhoras da pressão arterial, da capacidade cardiometabólica, duplo-produto (FCxPAS), e aumento da FC de reserva aliada a diminuição FC de repouso em seus participantes. Esses dados foram encontrados a partir da utilização do TI em grupo de homens idosos sedentários e atletas, utilizando o protocolo (*6 séries x 30seg. de esforço x 3min. recuperação ativa*), em sprints no ciclo ergômetro, baseado nas intensidades sobre o VO2Max das avaliações. O TI era realizado a cada 5 dias de descanso do último estímulo, totalizando em 6 semanas de estudo 9 sessões de treinamento, e o estudo também apontou que o grupo com condicionamento prévio (atleta) não usufruiu dos resultados encontrados no grupo sedentário justamente pelo condicionamento prévio adquirido.

Além do treinamento aeróbico contínuo, ou, intervalado, a 7ª DBHA (2016) também recomenda a inclusão do treinamento resistido como complemento do exercício aeróbico para maiores respostas sobre o tratamento da HAS. Esse tipo de treinamento é reconhecido na literatura como treinamento concorrente ou combinado (TCB) definido como a melhor intervenção para controle de DCV, pois com esse método é possível se trabalhar com diferentes capacidades físicas dos indivíduos, envolvendo capacidade cardiorrespiratória, capacidade de força e resistência muscular em uma mesma sessão.

Campos et al. (2013) viram esses resultados analisando 15 mulheres sedentárias por 10 semanas, onde foram prescritos o TR 2 vezes por semana (50% da RM dos testes – utilizando 3 séries x 20 repetições para cada exercício selecionado) associado ao treinamento contínuo aeróbico apenas uma vez por semana (45min a 40% a 50% do VO2MAX), totalizando 3 dias da semana de treinamento, intercalando TR-TC-TR respectivamente. Contudo neste estudo, o autor não verificou alterações significativas nos valores de PA pré e pós intervenção, embora tenha sido significativa a melhora do VO2max e das capacidades de força de prensão palmar (FPP) e flexibilidade no banco de Wells, o que era também de

se esperar com a aplicação de exercício de força, retificando que a melhora dessas capacidades é de suma importância para manutenção e melhora de capacidades funcionais autonômicas da população e de parâmetros de saúde pública. Souza et al. (2012) compararam os efeitos do treinamento combinado, treinamento contínuo e resistido, além do grupo controle GC por 16 semanas em indivíduos saudáveis. Os resultados mostraram que o treinamento combinado (TCB) foi superior aos TC e TR separadamente quanto aos valores de melhora dos componentes da síndrome metabólica (SM), relacionados com menores valores da PA sistólica, sobre a redução do LDL-colesterol, porém o VO₂pico teve um aumento maior no TC.

Outro estudo que também comprova a eficácia do TCB foi observado por Rocha et. al. (2016) onde observou-se respostas significativas na redução do colesterol total, LDL-colesterol e principalmente sobre os valores da PAS e PAD promovendo a queda da PA. Este utilizou o protocolo de TCB por 16 semanas, 5 vezes por semana e 1 hora em média por dia em mulheres ativas com hipertensão, diabetes ou ambas associadas. E se compararmos o estudo de Souza et. al. (2012) e Rocha et. al. (2016) podemos concluir que as respostas sobre parâmetros hemodinâmicos são dependentes do protocolo, volume e intensidade para uma significância de resultados.

Portanto, todos esses achados citados corroboram com as predições citadas na 7ª DBHA (2016), para a prescrição e aplicação do TC, TR ou TCB, para o tratamento e controle da hipertensão arterial e manutenção de capacidades funcionais da população, além de novas tendências como citadas sobre o treinamento intervalado estarem associadas também a resultados benéficos sobre o controle dessas variáveis. Porém, ainda há na literatura algumas perguntas sem respostas como a introdução desses protocolos de treinamento fora do ambiente clínico de controle, e se aplicados à parte prática social mais próxima da atuação técnica por profissionais que não disponibilizam de instrumentos de controle ou que dependem de fatores externos como locais, controle de grandes grupos por poucos ou por apenas um profissional principalmente quando trata-se de grupos com médias de idade avançadas, que são mais propensos a acometimentos cardíacos e metabólicos.

Tendo em vista as respostas de cada método de treinamento apresentados, e levando em consideração as condições de aplicabilidade dos treinamentos como limite de tempo de aula, espaço para aplicação das aulas, demanda de grupo por

professor e métodos de controle prático de treinamento, este estudo teve como objetivo verificar se o treinamento intervalado combinado ao treinamento resistido, reproduzirá melhores respostas comparadas a outros métodos de treinamento sobre parâmetros hemodinâmicos e funcionais, prescrito a idosas sedentárias inseridas em um programa de convívio social.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito da intensidade e modalidade do treinamento físico sobre variáveis hemodinâmicas e funcionais de idosas.

3.2 Objetivo Específico

Avaliar o efeito de 12 semanas de TI combinado ao treinamento resistido (TR), TC combinado ao TR, TR *versus* TC sobre o comportamento de variáveis hemodinâmicas e funcionais de idosas

4 HIPÓTESE DO ESTUDO

Nossa hipótese é que a realização de TI combinado ao TR (TI+TR) resultará em maiores benefícios sobre o controle da pressão arterial, da manutenção das capacidades funcionais e conseqüentemente na qualidade de vida das participantes.

.

5 MÉTODOS

5.1 Casuística

A amostra total foi constituída inicialmente de 127 participantes, entretanto após fatores de exclusão foi adotado para o trabalho 69 participantes, mulheres, pós-menopausa, com idade de 69 anos \pm 4, todas residentes do município de Bauru/SP, regularmente matriculadas e frequentadores do projeto social realizado pelo “Instituto das Apóstolas do Sagrado Coração de Jesus de Bauru”.

A tabela 1 a seguir, apresenta as características gerais de amostragem dos participantes.

Tabela 1. Características gerais da amostra

Variáveis	TR	TI+TR	TC	TC+TR	Total
Idade	66 \pm 16	70 \pm 6,5	70 \pm 5,5	67 \pm 3,5	69 \pm 4
Aterações Postural	5	2	10	3	20
Alterações Neuromuscular	2	6	6	3	17
Alterações Osteoarticulares	10	8	11	2	31
Doenças Crônicas	13	8	19	7	47
HAS	11	9	14	6	40
DM 2	5	6	5	4	20
Dislipidemias	5	1	7	2	15
Tireoidopatias	3	1	5	0	9
Doenças respiratórias	0	1	2	0	3
Depressão	2	0	2	0	4
Labirintite	1	1	0	0	2
Doença de Chagas	0	0	0	1	1
Fibromialgia	0	0	0	1	1
Doença de Parkinson	0	1	0	0	1

Amostra Inicial	24	27	46	30	127
Amostra após exclusão	15	12	29	13	69

Siglas: TR= treinamento resistido; TI+TR= treinamento intervalado + treinamento resistido; TC= treinamento contínuo; TC+TR= treinamento contínuo + treinamento resistido; HAS= hipertensão arterial sistêmica; DM 2= diabetes melitus II.

5.2 Procedimentos

A divisão de cada grupo foi feita a partir da logística de cada núcleo atendido (4 grupos/núcleos), com números heterogêneos de indivíduos divididos por grupo. Os núcleos se referem aos locais de aplicação de exercício (igreja e centros comunitários), administrados pelo “Instituto das Apostolas do Sagrado Coração de Jesus – Bauru - SP. ”

A inclusão/exclusão dos participantes no estudo se deram por: (I) frequência nas atividades $\geq 70\%$; (II) impossibilidade de participação por problemas de saúde diversos; (III) não possuíam por eventual caso algumas das avaliações (pré/pós), e ao final do estudo, dos 127 ingressantes, foram utilizados um total de 69 indivíduos para a amostra válida do estudo, como apresentados acima na tabela 1.

Para realização das avaliações pré e pós-intervenção, foram respeitados o turno do dia, horário, e a não realização do treinamento nas ultimas 72 horas e nos momentos de avaliações os participantes eram transportados até o laboratório de pesquisas por condução cedida pelo Instituto “IASCJ”.

O controle de intensidade nos treinamento realizado por feedback oral, enfatizando que cada um treinasse em seus limites de dor ou desconforto, com base na escala subjetiva de percepção esforço (PSE) para cada protocolo, visto que o estudo tem implicação prática na sociedade e foram trabalhados em certos casos com grupos de até 29 idosas, inviabilizando aferições individuais pelo curto espaço de tempo disponibilizado aos exercícios físicos e demais atividades do projeto. No entanto, kit de primeiros socorros, medidores glicêmicos e aferidores de pressão arterial eram levados em todas as aulas.

As turmas eram acompanhadas sempre por um professor responsável e quando disponível outro professor para suporte.

5.3 Equipamentos

Para a coleta dos dados iniciais e pós-intervenções, foram utilizados protocolos de testes e equipamentos confiáveis e validados por estudos populacionais, tais como:

(a) Capacidades funcionais:

- *Teste de Sentar e Alcançar (FLEX)*: O Banco de Wells Portátil Instant Pro Sunny® foi utilizado para avaliar a flexibilidade dos músculos insquitibiais, gastrocnêmios, paravertebrais e lombares dos avaliados. Para execução do protocolo os avaliados deveriam manter-se em posição sentada, com joelhos totalmente estendidos e os pés apoiados na base do banco (planta do pé totalmente apoiada), e, em posição inicial, o indivíduo sem flexão de joelho deve realizar a flexão de tronco com o braços estendidos a frente do corpo e mãos sobrepostas, deslocando o marcador com os dedos médios até o ponto máximo de alongamento, de dor, ou desconforto, e manter a medida por 2-3 segundos, em 3 tentativas com intervalo de 30 segundos. (ROCHA & GUEDES JUNIOR, 2013)
- *Força e Preensão Palmar (FPP)* – Para aplicação do teste de FPP, utilizou-se um Dinamômetro de punho modelo Crown Manual-100kgf da marca Oswaldo Filizola®. A aplicação deste teste é feita para avaliar a força de preensão manual, dada por unidades de quilogramas-força, mensurando a capacidade da função muscular a níveis de saúde populacional como fator de risco para doenças do aparelho locomotor e doenças cardiovasculares, O teste é realizado com o indivíduo em posição ereta (em pé) pés paralelos na largura do quadril, e com o equipamento sendo segurado pelo avaliado com o cotovelo a 90º(graus), o equipamento foi apoiado sutilmente pelo avaliador para comodidade no momento da medição pelo peso do aparelho e as condições do avaliados e a melhor medida foi registrada, após 3 tentativas com 1 minuto de intervalo, sempre com o braço dominante do indivíduo. (RANTANEN, et. al., 2003; JAKOBSEN, RASK & KONDRUP, 2010; MIJNARENDS et. al., 2013)

- *Teste de Sentar e Levantar (SeL)*: O teste de sentar e levantar também foi selecionado para avaliar a capacidade de força de membros inferiores do participantes, além de estar presente em referências como fatores de risco para quedas e doenças-crônicas. O teste se inicia com o indivíduo sentado em cadeira tamanho padrão (± 43 cm), e consiste na realização de 5 movimentos seguidos de sentar e levantar do banco sem a ajuda das mãos, estimulando-se a realização com segurança porém em menor tempo possível de acordo com a capacidade do avaliado. É anotado o tempo em segundos imediatamente ao aluno se sentar pela última vez. (GURALNIK et. al., 1994; FRANCHIGNONI et. al., 1998; TIEDEMANN et. al., 2008)
- *Time Up and Go (TUG)*: Este teste foi utilizado para avaliar o equilíbrio sobre a mobilidade funcional dos participantes, para prevenir quedas e disfunções funcionais relacionados com a qualidade de vida e atividades cotidianas dos indivíduos. Para realização do teste o sujeito a ser avaliado deve permanecer sentado em uma cadeira, levantar-se ao sinal e caminhar 3 metros em frente, girar (em torno de algum ponto/objeto) e voltar-se ao mesmo local, sentando-se novamente. É marcado em segundos o tempo total gasto pelo indivíduo para completar o trajeto. (PODSIADLO & RICHARDSON, 1991; SHUMWAY-COOK, BRAUER & WOOLLACOTT, 2000).

(b) Medidas Antropométricas:

- *Massa Corporal (Peso)*: A massa corporal nada mais é que o peso total do indivíduo em quilogramas (kg), e está associada fortemente com obesidade, distúrbios cardiometabólicos e incapacidade funcional. Para essa mensuração, foi utilizada uma *Balança Digital modelo EF912 - Bioland®*, e foi orientado aos participantes a usarem menos vestimentas possíveis no dia da coleta e estarem descalços no ato de subirem na balança. Como efeito de validade e confiabilidade de medidas foram respeitados o dia e o turno em que foram feitas as avaliações e reavaliações. (ROCHA & GUEDES JUNIOR, 2013; JENSEN et. al. 2014; LIRA, GOULART & ALONSO,

2017; MASSAROLI et. al. 2018; YAMAMOTO, ARAUJO & LIMA 2018)

- *Estatura (m)*: A estatura ou, simplesmente altura, foi avaliada através da utilização de um *Estadiômetro Portátil Personal Caprice Sanny®*, orientado ao indivíduo permanecer descalço e de costas para o aparelho em posição ereta, olhando ao horizonte com os pés juntos e o equipamento de medida sutilmente encostado aos glúteos e região occipital da cabeça durante a medição, e a medida válida para ponto máximo de apoio do marcador na superfície da cabeça do indivíduo. (ROCHA & GUEDES JUNIOR, 2013)
- *Índice de Massa Corporal (IMC)*: O IMC é usualmente estudado em práticas clínicas como fator de mortalidade, por sua forte relação com níveis de prevalência de obesidade e risco de saúde por doenças cardiovasculares e metabólicas. Seus resultados são expressados em quilogramas/m² e é dado pelo produto da equação, Peso (em kg) dividido por altura em centímetros ao quadrado (Peso/Altura²) (ROCHA & GUEDES JUNIOR, 2013; JENSEN et. al. 2014; LIRA, GOULART & ALONSO, 2017; MASSAROLI et. al. 2018; YAMAMOTO, ARAUJO & LIMA 2018).
- *Circunferência Abdominal*: A circunferência abdominal é dada em centímetros e é outro fator antropométrico relacionado aos índices de saúde populacional e define a situação de risco para DCV e outras doenças crônicas. Para aferição da medida foi utilizado uma fita métrica em metal marca Sanny®, posicionada na maior protuberância da linha abdominal (geralmente linha umbilical) entre a última costela e a borda da crista-íliaca. Foi orientado o uso de vestimentas práticas e os avaliados convidados a levantarem a camiseta para o momento da medição (ROCHA & GUEDES JUNIOR, 2013; JENSEN et. al. 2014).

(c) Variáveis Hemodinâmicas:

- *Pressão Arterial Sistólica e Diastólica (PAS e PAD) e Frequência Cardíaca (FC)*: As variáveis hemodinâmicas são medidas que

reproduzem fielmente o estado de saúde do indivíduo apontadas como principais fatores que são alterados por DCV. Foram utilizado para a coleta dos dados um monitor de PA eletrônico de braço (*marca: OMRON®, modelo: Monitor Automático de Braço Deluxe HEM-7200*). Para a coleta das medidas, foram utilizados as recomendações da 7ª DBHA (2016), onde o indivíduo permaneceu-se sentado por no mínimo 3 minutos, com apoio das costas e pernas paralelas, braço sobreposto na superfície da mesa com as palmas da mão viradas para cima, sem conversação ou movimentos. Para a média, foram adotadas 3 medidas com intervalo de mensuração entre elas. (ROCHA & GUEDES JUNIOR, 2013; 7ª DBHA, 2016)

5.4 Dinâmica do Estudo e Programa de Treinamento

A figura 1 mostra o fluxograma geral da dinâmica envolvida no estudo e programação das atividades.

Os treinamentos eram desenvolvidos duas vezes por semana para cada grupo com tempo de intervalo de 2 a 3 dias entre os estímulos, periodizados linearmente, com progressão de carga a cada 3,4 semanas com incrementos de 5% a 8% do volume total de treinamento, e totalizando 14 semanas (± 3 meses) de intervenções em atividades físicas contando a semana de familiarização com as atividades.

No treinamento de força (TF) eram utilizados para os membros inferiores exercícios de agachamento, extensão de quadril (meio levantamento terra), e gastrocnêmios, e, para membros superiores exercícios de flexão de braço com apoio na parede, flexão de ombro (elevação frontal) e abdução lateral de ombro (elevação lateral), todos com pesos corporais, a ordem de aplicação dos exercícios do TF eram de livre escolha por parte do professor, podendo ser manipulado em cada aula.

Os exercícios de alongamentos selecionados envolviam o trabalho dos músculos extensores de quadril e flexores de perna, m. deltoides, m. pescoço, m. grande dorsal e extensores de tronco, m. reto e transversos abdominais, utilizando o protocolo estático, *10 exercícios x 1 série x 15 segundos de alongamento x 20 segundos de transição(descanso)*, ressaltando que eram utilizados precedentes às outras atividades integralmente.

Figura 1 – Fluxograma da dinâmica do estudo e programa de treinamento.

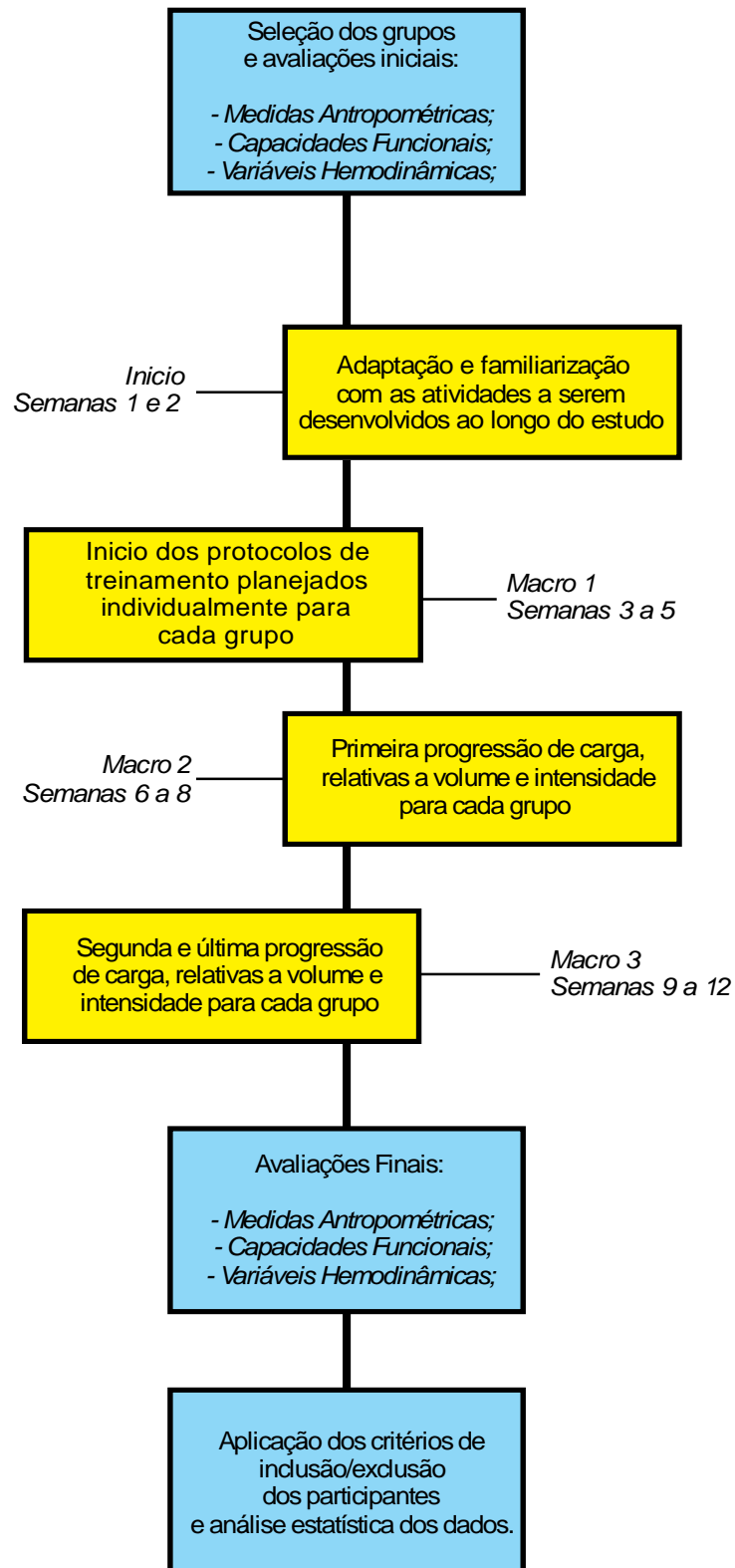


Figura 1- Fluxograma representativo para ilustrar a relação da progressão de carga por semana de treinamento, exemplificando-se toda a dinâmica do programa de atividades.

Todos os grupos passaram por protocolo semelhante de familiarização com os exercícios, 10 minutos de caminhada e exercícios adaptativos neuromotores relacionados com o treinamento de força (TF).

O grupo que realizou o protocolo combinado utilizando TI+TR, no momento *macro 1*, realizou 12 minutos de caminhada de moderada intensidade para adaptar-se previamente ao TI propriamente dito, e 1 série x 12 repetições do TF. No momento *macro 2*, o grupo realizou o protocolo de TI propriamente dito, constituído por 3 minutos de aquecimento, seguidos de 3 séries x 1 minuto de esforço x 2 minutos de recuperação ativa (ReCA) em baixa intensidade, totalizando 12 minutos de treinamento aeróbico, e ajuste de volume do TF para 2 séries x 12 repetições. No último momento mais duradouro *macro 3*, o TI foi reajustado em volume para 4 séries x 1 minutos de esforço x 2 minutos de RecA e os mesmo 3 minutos de aquecimento, totalizando 15 de treinamento aeróbico, e o TF ajustado para 2 séries x 15 repetições adicionados carga externa de elásticos nos exercícios possíveis.

O grupo que realizou apenas o protocolo de treinamento contínuo (TC),foi prescrito no momento macro 1, 15 minutos de exercícios de caminhada em moderada intensidade. No momento macro 2, aumentou-se para 20 minutos o tempo de treinamento aeróbico e no momento macro 3, para 25 minutos, assim finalizando as intervenções.

O protocolo combinado de treinamento de moderada intensidade + treinamento resistido, foi designado ao grupo TC+TR, que, no primeiro instante das intervenções, macro 1, realizou 10 minutos de caminhada de moderada intensidade e 1 série x 12 repetições do TF. Em segundo momento, macro 2, o tempo de caminhada aumentou para 15 minutos, e o TF ajustado para 2 séries x 12 repetições. Na última regulação de intensidade, macro 3, o grupo definiu o último aumento para o tempo de caminhada para 20 minutos, e para o TF, 2 séries x 15 repetições, e adição de carga externa (elásticos)

O grupo que realizou apenas o protocolo de treinamento resistido (TR), realizou no momento macro 1, 2 séries x 10 repetições para cada exercício, logo após aumentado para 2 séries x 15 repetições em macro 2 e adição de elásticos de resistência. E no último ajuste no momento macro 3, o TF foi aumentado para 3 séries x 12 repetições somados a resistência elástica.

É importante citar que a ordem de aplicação dos diferentes métodos de treino foi: Grupo TC, exercícios de alongamento - treinamento aeróbico; Grupo TC+TR,

alongamentos - treinamento aeróbico - treinamento de força; Grupo TI+TR, alongamentos+TI+TF; e o Grupo TR, alongamentos+TF.

Como forma de controle da intensidade, nas semanas iniciais, os alunos foram instruídos e ensinados á utilização da PSE, através dos próprios treinamentos de adaptações nas primeiras semanas, para que no decorrer do estudo os participantes que realizariam o TC estivessem familiarizados com a intensidade entre 13 e 14 da escala, e, quem realizasse o TI, entre 15 e 18. Nas aulas, um banner da tabela de PSE, era utilizado como orientação à intensidade.

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise de dados foram utilizados médias e desvio padrão das amostra dos momentos pré e pós intervenção somente com os indivíduos que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão do estudo. Para significância foi utilizado o teste T de Student, considerando o valor de $P < 0,05$, e as análises estatísticas feitas pelo programa Microsoft Excel v.2013.

7 RESULTADOS

A tabela 2 apresenta as medias \pm DP e a significância dos resultados de dados antropométricos das 69 idosas incluídas por frequência, pré e pós intervenção dos exercícios.

Sobre as variáveis antropométricas os resultados não foram contundentes para redução significativa de peso e IMC em todos os grupos ($P > 0,05$), porém na média de valores, todos os grupos mantiveram-se similares pré e pós intervenção e se mantiveram em nível. No entanto a circunferência abdominal do grupo TI+TR obteve resultado significativo para redução da medida após aplicação do treinamento ($96 \pm 13\text{cm}$ vs $91 \pm 14\text{cm}$, $P < 0,02$), de acordo com o teste *T-Turquey*, não havendo diferença significativa para os outros grupos nessa variável ($P > 0,05$), porém com a média de valores controladas ao final do estudo.

A tabela 3 apresenta as respostas hemodinâmicas em média \pm DP e significância das avaliações pré e pós intervenção dos protocolos de exercício para todos os grupos.

Embora as variáveis de PAS e PAD não obtiverem resultados significativos para o teste-T em nenhum dos grupos avaliados, $P>0,05$, a média dos grupos TITR, TR, e TCTR tiveram reduções em ambas variáveis após intervenção, exceto para o grupo TC que teve pequena alteração (negativa) na média ($131\pm 19\text{mmHg}$ vs $133\pm 17\text{mmHg}$) pré e pós intervenção respectivamente. A frequência cardíaca apresentou resultado similarmente positivo para redução de valores em média e significância apenas para o grupo TCTR ($73\pm 8\text{bpm}$ vs $70\pm 7\text{bpm}$, $P<0,01^*$), porém o grupo TITR reduziu a média da primeira avaliação comparado ao pós treinamento ($74\pm 8\text{bpm}$ vs $70\pm 7\text{bpm}$) e o grupo TR manteve exatamente os valores de média encontrados na primeira avaliação ($69\pm 10\text{bpm}$ vs $69\pm 10\text{bpm}$), embora não haja significância para os grupos ($P>0,05$), e o grupo TC também não resultou em redução de valores de frequência cardíaca.

Tabela 2 - Avaliação Antropométrica por grupo.				
	Grupo TI+TR	Grupo T+C	Grupo TR	Grupo TC+TR
Peso (kg)	Med±DP	Med±DP	Med±DP	Med±DP
Pré	73±15	63±13	73±16	77±20
Pós	72±15	63±12	72±16	77±20
sig. $P<0,05$	0,067	0,092	0,784	0,475
Altura(m)				
Pré	1,57±0,05	1,51±0,05	1,57±0,05	1,60±0,06
Pós	1,57±0,05	1,51±0,05	1,57±0,05	1,59±0,07
sig. $P<0,05$	0,019*	0,250	0,056*	0,728
IMC				
Pré	29,6±5,5	26,2±7,3	29,7±5,0	30,5±7,9
Pós	29,4±5,4	27,3±7,4	29,3±5,1	27,6±7,9
sig. $P<0,05$	0,778	0,643	0,148	0,736
Abdominal (cm)				
Pré	96±13	98±9	104±12	102±17

Pós	91±14	97±10	105±12	97±15
sig. P<0,05	0,012*	0,406	0,052*	0,112

Siglas: Med=Média; DP=desvio padrão; sig.=significância; pré=avaliações iniciais; pós=avaliações finais; IMC=índice de massa corporal; Abdominal=circunferência abdominal.

Tabela 3 - Avaliações Hemodinâmicas.				
	Grupo TI+TR	Grupo TC	Grupo TR	Grupo TC+TR
	Med±DP	Med±DP	Med±DP	Med±DP
PAS				
Pré	136 ±17	131±19	127±17	129±19
Pós	132±27	133±17	120±20	126±17
sig. P<0,05	0,66	0,54	0,39	0,72
PAD				
Pré	78±9	68±11	71±9	68±10
Pós	73±13	68±11	68±6	66±10
sig. P<0,05	0,37	0,76	0,49	0,11
FC				
Pré	74±8	70±8	69±10	73±8
Pós	70±7	71±8	69±10	70±7
sig. P<0,05	0,24	0,68	0,45	0,00*

Siglas: PAS/PAD = Pressão Arterial Sistólica/Pressão Arterial Diastólica (mmHg); FC = Frequência Cardíaca (BPM);
Med= média; DP= desvio padrão

As variáveis funcionais são apresentadas na tabela 4, em média±DP, significância, pré e pós intervenção do programa de 12 semanas de exercícios.

Os testes funcionais tiveram resultados positivos e regulares para as diferentes capacidades. Com relação a flexibilidade no teste de sentar e alcançar (WELLS), os resultados foram significantes para aumentar a capacidade dos grupos TITR e TC (19,0±7,4cm vs 24,3±7,0cm, P<0,05, e, 20,1±6,6cm vs 23,0±7,0cm,

$P < 0,05$, respectivamente para os grupos), porém sem diferença significativa para os grupos TR e TCTR ($P > 0,05$), mesmo tendo suas médias após o treinamento aumentadas para ambos ($23,0 \pm 5,3\text{cm}$ vs $25,0 \pm 5,1\text{cm}$, e $19,8 \pm 7,2\text{cm}$ vs $20,5 \pm 6,6\text{cm}$). No teste de FPP para avaliar força de membros superiores, os grupos TITR e TCTR tiveram resultados similares na significância de resultados de teste estatístico ($P < 0,02$), mas apenas o grupo TITR teve respostas de aumento em kgf após intervenção ($21 \pm 5\text{kgf}$ vs $23 \pm 5\text{kgf}$), o grupo TC teve um declínio significativo na força de preensão palmar ($23 \pm 4\text{kgf}$ vs. $22 \pm 3\text{kgf}$, $P < 0,01$), e o grupo TR se manteve pouco aumentadas em nos momentos pré vs. pós ($23 \pm 6\text{kgf}$ vs. $24 \pm 6\text{kgf}$, $P > 0,05$).

Tabela 4 - Avaliações Funcionais.				
	Grupo HIITtr	Grupo MICT	Grupo TR	Grupo MICTtr
WELLS (cm)	Med±DP	Med±DP	Med±DP	Med±DP
Pré	19,0±7,4	20,1±6,6	23,0±5,3	19,8±7,2
Pós	24,3±7,0	23,0±7,0	25,0±5,1	20,5±6,6
sig. $P < 0,05$	0,045**	0,020**	0,071	0,622
FPP (Kgf)				
Pré	21±5	23±4	23±6	25±5
Pós	23±5	22±3	24±6	25±6
sig. $P < 0,05$	0,016**	0,001**	0,460	0,019**
SeL(seg.)				
Pré	12,9±3	13,2±2,8	14,1±3,5	15,0±2,7
Pós	12,2±3,7	12,4±3,2	12,5±4,6	11,0±3,7
sig. $P < 0,05$	0,047**	0,238	0,015**	0,141
TUG (seg.)				
Pré	8,7±2,2	9,7±2,1	10,0±3,0	9,2±3,0
Pós	8,4±2,2	9,6±2,7	9,2±2,9	8,0±2,9

sig. P<0,05	0,264	0,304	0,053	0,124
-------------	-------	-------	-------	-------

Siglas: WELLS=teste de sentar e alcançar banco de Wells; FPP=teste de força e preensão palmar; (kgf)=quilogramas de força; SeL= teste de sentar e levantar; (seg.)= segundos; TUG= teste time up and go; *= significância, P<0,05.

Os resultados no teste de sentar e alcançar (SeL) para avaliar a potência de membros inferiores foram mais favoráveis significativamente para os grupos TI+TR e TR (P=0,04 e P=0,01, respectivamente) e menor para TC e TCTR (P>0,05), porém todos os grupos tiveram o tempo médio no teste diminuído após os treinamento como apresentado na tabela 4. O tempo de deslocamento medido no teste TUG, não obteve resultados de significância em nenhum dos grupos (P>0,05), mesmo que as médias tenham sido melhoradas em termos de redução de tempo de deslocamento, mais acentuadas nos grupos TR e TC+TR (10,0±3,0seg. vs 9,2±2,9seg. e 9,2±3,0seg. vs 8,0±2,9seg., respectivamente para esses dois grupos).

8 DISCUSSÃO

Para o objetivo central do estudo, os valores encontrados sobre os protocolos de treinamento aplicado aos grupos, demonstram em âmbito prático efeitos benéficos para a sociedade, reforçando os resultados do treinamento combinado e intervalado, ligeiramente superiores quanto aos treinamentos realizados isoladamente em determinados parâmetro.

Sobre as variáveis antropométricas, a circunferência abdominal está intimamente ligada como fator de risco para HAS, obesidade e outras doenças crônicas. E o TI+TR mostrou-se ligeiramente superior ao treinamento contínuo associado resistido, e demasiadamente sobre os outros métodos isolados de treinamento, contudo analisando a média dos valores, os resultados mostram que ambos protocolos devem ser trabalhados para manutenção das variáveis antropométrica, e esses resultados também são encontrados em outros estudo de comparação de treinamento para controle e manutenção de fatores de risco da HAS e outras doenças cardiovasculares (GREMEAUX et. al. 2012; WEWEGE et. al. 2017).

Sobre o controle das variáveis hemodinâmicas, estudos que trabalharam com protocolos semelhantes de treinamento como apresentados neste, demonstram em certos casos respostas parecidas ou pouco superiores sobre a combinação de TI+TR comparado a combinação de TC+TR (GREMEAUX et. al. 2012; WEWEGE et. al. 2017), mas em concordância que ambos podem ser aplicados ao controle de PA e FC como fatores de risco para HAS e DCV (MILANOVIC, SPORIS & WESTON, 2015; COSTA et. al. 2018; WAY et. al., 2018), apesar de se esperar uma resposta mais substancial sobre a aplicação do treinamento intervalado pelo fato de além de adaptação fisiológicas periféricas possa-se acarretar também em adaptação centrais mitocondriais e maior resposta de VO₂max pela intensidade imposta de exercício, comparado ao treinamento contínuo ou a outras modalidades de treinamento isoladamente em população acometidas ou saudáveis (GORMLEY et. al., 2008; MILANOVIC, SPORIS & WESTON, 2015; COSTA et. al. 2018; WAY et. al., 2018).

Contudo no presente estudo ambas formas de prescrição foram associadas com a manutenção dos valores de pressão arterial e frequência cardíaca, logo então, associando que os moldes destes protocolos TCB, seja TI associado ao TR ou TC associado ao TR, são apropriados para o controle e prevenção de doenças crônicas fora do ambiente clínico em indivíduos portadores ou não de HAS, além de serem observadas que as médias das variáveis PAS e PAD após a intervenção ficaram abaixo dos níveis aceitos como “normais” pelas diretrizes de cardiologia em todos os grupos (7^a DBHA, 2016; WILLIANS et. al. 2018).

Os achados deste estudo estão de acordo com essas correlações onde ambos os treinamentos combinados resultaram em no mínimo manutenção de PAS, PAD e FC de repouso, no entanto melhores adaptações são dependentes de frequência, intensidade, tempo, e tipo, sobre a relação dos princípios de prescrição de exercícios (PESCATELLO et. al., 2015), pois quando comparado os benefícios somente do treinamento contínuo isoladamente, por exemplo, que é extremamente recomendado na literatura, o tempo dispostos as atividades foi um fator limitante para se realizar o tempo de treinamento contínuo necessário estabelecido pelas recomendações internacionais (7^a DBHA, 2016; WILLIANS et. al. 2018), logo foi o único tipo de treinamento que não obteve melhora nas médias das variáveis hemodinâmicas possivelmente dependentes de volume-intensidade-frequência semanal, porém serviu como controle para o não aumento da PA dos indivíduos.

Quanto as capacidades funcionais, o grupo com treinamento combinado TITR apresentou melhora significativa em quase todas as variáveis após ao final das atividades (WELLS, FPP e SeL), seguido do grupo que realizou apenas treinamento contínuo (grupo TC) que foi significativo quanto a melhora de flexibilidade e força no teste de preensão palmar. Os demais grupos não tiveram respostas significativas, porém todos foram capazes de melhorar as médias comparados aos níveis de condicionamento pré exercício, e essas melhoras podem ser devido a adaptações neurais ao iniciar um programa de atividade física, ou quanto ao tipo de protocolo imposto para cada grupo e também são encontrados em estudos de meta-análise e ensaios clínicos relatando benefícios da atividade física em geral sobre a capacidade funcional da população (BOUAZIZ et. al. 2016; TIELAND, TROWBORST & CLARK; VILADROSA et. al., 2018). A manutenção ou melhora de capacidades funcionais relativas ao exercício físico está intrinsecamente ligada a autonomia de atividades diárias dos indivíduos, redução de lesões, quedas e diminuição de fatores de risco para doenças crônicas, principalmente idosos que apresentam condicionamento físico diminuído naturalmente pelo processo de envelhecimento, melhorando assim a qualidade de vida (JATI et. al. 2018; TIELAND, TROWBORST & CLARK, 2018; VILADROSA et. al., 2018).

9 CONCLUSÃO

Portanto, o estudo pode concluir que ambos os métodos de treinamento são adequados para controle e aplicação em idosas sedentárias saudáveis ou com doenças crônicas como HAS.

O treinamento combinado mostra-se ligeiramente melhor quando analisado em várias capacidades somadas e comparados ao treinamento realizado isoladamente. Quando utilizado o TI junto com TR, parece que esses efeitos podem ser melhorados, pois esse protocolo se mostrou eficiente em reduzir a média de variáveis hemodinâmicas, principalmente de pressão arterial e demonstrou eficiência em mais critérios de capacidades funcionais (WELLS, FPP e SeL), contudo os outros protocolos de treinamento também reproduziram efeitos para controle e manutenção dessas capacidades e os resultados mais significativos e melhores médias foram encontrados também para o grupo TCTR que realizou protocolo combinado de

exercícios. De qualquer forma, pôde se observar que independente do protocolo utilizado, seja ele combinado ou isolado, ambos certamente são benéficos para controle de DCV como HAS e para melhora de capacidades funcionais o que contribui por sua vez para uma melhora na qualidade de vida dos indivíduos que a praticam. A única limitação para o TI é o controle de intensidade fora de ambiente clínico, devendo ser enfatizado em certos casos a aplicação de feedback orais para estimular os participantes. E o TI não resultou em nenhuma advertência durante os treinamentos, mesmo com controle subjetivo.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA FILHO, José; BARBOSA, Paulo Roberto B.; CORDOVIL, Ivan. Modulação autonômica do coração na hipertensão arterial sistêmica. *Arq Bras Cardiol*, v. 78, n. 2, p. 181-95, 2002.
- BATLOUNI, Michel. Endotélio e hipertensão arterial. *Rev. bras. hipertens*, v. 8, n. 3, p. 328-338, 2001.
- BORTOLOTTO, Luiz Aparecido. Hipertensão arterial e insuficiência renal crônica. *Rev Bras Hipertens*, v. 15, n. 3, p. 152-5, 2008.
- BOUAZIZ, Walid et al. Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International journal of clinical practice*, v. 70, n. 7, p. 520-536, 2016.
- BRUM, Patrícia Chakur et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev Paul Educ Fís*, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2004.
- BUENO, Denise Rodrigues et al. Os custos da inatividade física no mundo: estudo de revisão. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, p. 1001-1010, 2016.
- CALIXTO, Sheyla Cristina Souza et al. Prevalência da Síndrome Metabólica em Idosos/Prevalence of Metabolic Syndrome in the Elderly. *Saúde em Foco*, v. 3, n. 2, p. 119-135, 2017.
- CAMPOS, Anderson Leandro Peres et al. Efeitos do treinamento concorrente sobre variáveis de saúde de hipertensas. *Revista de Ciências Médicas-ISSN 2318-0897*, v. 22, n. 2, 2013.
- CASONATTO, Juliano; POLITO, Marcos Doederlein. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. *Rev. bras. med. esporte*, p. 151-157, 2009.

CIOLAC, Emmanuel Gomes; GUIMARÃES, Guilherme Veiga. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev bras med esporte*, v. 10, n. 4, p. 319-24, 2004.

COSTA, Eduardo Caldas et al. Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training On Blood Pressure in Adults with Pre-to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sports Medicine*, p. 1-16, 2018.

COSWIG, Victor et al. Exercício intermitente de alta intensidade como alternativa na reabilitação cardiovascular: uma metanálise. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 20, n. 4, p. 340, 2015.

Dalpiaç, Morgana Ricardo, et al. "Treinamento Intervalado de Alta Intensidade: quebrando paradigmas na reabilitação cardiovascular." *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX)* 10.57 (2016): 16-28.

DE BRITO VIEIRA, Chrystiany Plácido et al. Prevalência referida, fatores de risco e controle da hipertensão arterial em idosos/Self-reported prevalence, risk factors and hypertension control in older adults. *Ciência, Cuidado e Saúde*, v. 15, n. 3, p. 413-420, 2016.

DE REZENDE, Leandro Fornias Machado et al. Effect of physical inactivity on major noncommunicable diseases and life expectancy in Brazil. *Journal of Physical Activity and Health*, v. 12, n. 3, p. 299-306, 2015.

DEL VECCHIO, Fabricio; GALLIANO, Leony; COSWIG, Victor. Aplicações do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 18, n. 6, p. 669, 2013.

DOS SANTOS JESUS, Elaine et al. Perfil de um grupo de hipertensos: aspectos biossociais, conhecimentos e adesão ao tratamento. *Acta paul enferm*, v. 21, n. 1, p. 59-65, 2008.

FRANCHIGNONI, F. et al. Confiabilidade de quatro testes simples e quantitativos de equilíbrio e mobilidade em idosas saudáveis. *Envelhecimento Clínico e Experimental Research*, v. 10, n. 1, p. 26-31, 1998.

GASPERIN, Daniela; FENSTERSEIFER, Lisia Maria. As modificações do estilo de vida para hipertensos. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 27, n. 3, p. 372, 2006.

GAYDA, Mathieu et al. Comparison of different forms of exercise training in patients with cardiac disease: where does high-intensity interval training fit?. *Canadian Journal of Cardiology*, v. 32, n. 4, p. 485-494, 2016.

GOMES, Fernando et al. Obesidade e doença arterial coronariana: papel da inflamação vascular. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 94, n. 2, p. 273-279, 2010.

GORMLEY, Shannan E. et al. Effect of intensity of aerobic training on $\dot{V}O_2\text{max}$. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 40, n. 7, p. 1336-1343, 2008.

GRAVINA, Claudia F.; GRESPAN, Stela Maris; BORGES, Jairo L. Tratamento não-medicamentoso da hipertensão no idoso. *Rev bras hipertens*, v. 14, n. 1, p. 33-6, 2007.

GREMEAUX, Vincent et al. Long-term lifestyle intervention with optimized high-intensity interval training improves body composition, cardiometabolic risk, and exercise parameters in patients with abdominal obesity. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, v. 91, n. 11, p. 941-950, 2012.

GURALNIK, Jack M. et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of gerontology*, v. 49, n. 2, p. M85-M94, 1994.

GUTHOLD, Regina et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1· 9 million participants. *The Lancet Global Health*, 2018.

JAKOBSEN, Lene H.; RASK, Ingeborg K.; KONDRUP, Jens. Validation of handgrip strength and endurance as a measure of physical function and quality of life in healthy subjects and patients. *Nutrition*, v. 26, n. 5, p. 542-550, 2010.

JATI, Schneyder R. et al. Bone Density and Functional Autonomy in Post-Menopausal Women Submitted to Adapted Capoeira Exercises and Walking. *Journal of Exercise Physiology Online*, v. 21, n. 2, p. 214-227, 2018.

JENSEN, Michael D. et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Journal of the American college of cardiology*, v. 63, n. 25 Part B, p. 2985-3023, 2014.

JOSUÉ, Laguardia. Raça, genética & hipertensão: nova genética ou velha eugenia?. *Hist. ciênc. saúde-Manguinhos*, v. 12, n. 2, p. 371-393, 2005.

KNUTH, Alan Goularte et al. Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2008. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, p. 3697-3705, 2011.

LAVIE, Carl J. et al. Exercise and the cardiovascular system: clinical science and cardiovascular outcomes. *Circulation research*, v. 117, n. 2, p. 207-219, 2015

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria; GIATTI, Luana. Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira: um estudo descritivo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, p. 735-743, 2003.

LIRA, Sonia; GOULART, Rita Monteiro; ALONSO, Angélica Castilho. A RELAÇÃO ENTRE ESTADO NUTRICIONAL E PRESENÇA DE DOENÇAS CRÔNICAS E SEU IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA DE IDOSOS: REVISÃO INTEGRATIVA. Revista de Atenção à Saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde), v. 15, n. 53, p. 81-86, 2017.

MASSAROLI, Letícia Carvalho et al. Qualidade de vida e o imc alto como fator de risco para doenças cardiovasculares: revisão sistemática. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 16, n. 1, 2018.

MIJNARENDS, Donja M. et al. Validade e confiabilidade de instrumentos para medir massa muscular, força e desempenho físico em idosos residentes na comunidade: uma revisão sistemática. Jornal da American Medical Directors Association , v. 14, n. 3, p. 170-178, 2013.

MILANOVIĆ, Zoran; SPORIŠ, Goran; WESTON, Matthew. Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO₂max improvements: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. Sports medicine, v. 45, n. 10, p. 1469-1481, 2015.

MONTEIRO, Henrique Luiz 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, p. 107-112, 2007.

MONTEIRO, Maria de Fátima; SOBRAL FILHO, Dário C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. Rev. bras. med. esporte, p. 513-519, 2004.

NEGRÃO, Carlos Eduardo; RONDON, M. U. P. B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. Rev Bras Hipertens, v. 8, n. 1, p. 89-95, 2001.

NOTARA, Venetia et al. The impact of educational status on 10-year (2004-2014) cardiovascular disease prognosis and all-cause mortality among acute coronary

syndrome patients in the Greek Acute Coronary Syndrome (GREECS) Longitudinal Study. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, v. 49, n. 4, p. 220, 2016.

PASSOS, Valéria Maria de Azeredo; ASSIS, Tiago Duarte; BARRETO, Sandhi Maria. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. *Epidemiologia e serviços de Saúde*, v. 15, n. 1, p. 35-45, 2006.

PESCATELLO, Linda S. et al. Exercise for hypertension: a prescription update integrating existing recommendations with emerging research. *Current hypertension reports*, v. 17, n. 11, p. 87, 2015.

PESSUTO, Janete; CARVALHO, EC de. Fatores de risco em indivíduos com hipertensão arterial. *Rev latino-am Enfermagem*, v. 6, n. 1, p. 33-9, 1998.

PICORELLI, Alexandra Miranda Assumpção et al. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, v. 60, n. 3, p. 151-156, 2014.

PODSIADLO, Diane; RICHARDSON, Sandra. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

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

RANTANEN, Taina et al. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 51, n. 5, p. 636-641, 2003.

REBELO, Fabiana Pereira Vecchio et al. Efeito agudo do exercício físico aeróbio sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos a diferentes volumes

de treinamento. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, v. 6, n. 2, p. 28-38, 2012.

ROCHA, A. C.; GUEDES JUNIOR, D. P. Avaliação física para treinamento personalizado, academias e esportes: uma abordagem didática, prática e atual. São Paulo. Phorte, 2013.

ROCHA, Marcelo Cavalcante et al. TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO MELHOROU O PERFIL LIPÍDICO E REDUZIU A PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSAS COM DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS. Revista Corpoconsciência, v. 20, n. 1, p. 38-45, 2016.

SHUMWAY-COOK, Anne; BRAUER, Sandy; WOOLLACOTT, Marjorie. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Physical therapy, v. 80, n. 9, p. 896-903, 2000.

Sociedade Brasileira de Hipertensão. 7º Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Sociedade Brasileira de Cardiologia. ISSN-0066-782X. Volume 107, Nº3, Supl. 3, Setembro 2016. *Disponível em:*
publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05_HIPERTENSAO_ARTERIAL.pdf

SOUZA, Giovana Vergínia de et al. Efeito do treinamento concorrente nos componentes da síndrome metabólica de homens de meia-idade. Fisioterapia em Movimento, 2012.

TIEDEMANN, Anne et al. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. Age and ageing, v. 37, n. 4, p. 430-435, 2008.

TIELAND, Michael; TROUWBORST, Inez; CLARK, Brian C. Skeletal muscle performance and ageing. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, v. 9, n. 1, p. 3-19, 2018.

ULBRICH, Anderson Zampier et al. Comparative effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on quality of life in patients with heart failure: study protocol for a randomized controlled trial. *Clinical Trials and Regulatory Science in Cardiology*, v. 13, p. 21-28, 2016.

VILADROSA, Maria et al. Differences in fitness level between women aged 60 and over participating in three different supervised exercise programs and a sedentary group. *Journal of women & aging*, v. 30, n. 4, p. 326-343, 2018.

WAY, Kimberley L. et al. The effect of high-intensity interval training versus moderate intensity continuous training on arterial stiffness and 24 h blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2018.

WEWEGE, M. et al. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, v. 18, n. 6, p. 635-646, 2017.

WILLIAMS, Bryan et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European heart journal*, v. 39, n. 33, p. 3021-3104, 2018.

YAMAMOTO, Heloisa Harumi; ARAUJO, Jacqueline Montalvão; LIMA, Sônia Maria Rolim Rosa. Síndrome metabólica na após a menopausa: prevalência da hipertensão arterial em mulheres com sobrepeso e obesidade/Metabolic syndrome after menopausal: prevalence of hypertension in overweight and obesity women. *Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo*, v. 62, n. 1, p. 1-6, 2018.