

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
EDUCAÇÃO FÍSICA – BACHARELADO

TARCIO MARQUES DO NASCIMENTO SILVA

**A INFLUÊNCIA DO DESCANSO ATIVO DO EXERCÍCIO RESISTIDO NAS  
RESPOSTAS CARDIOVASCULARES DE IDOSAS HIPERTENSAS.**

RECIFE  
2018

TARCIO MARQUES DO NASCIMENTO SILVA

**A INFLUÊNCIA DO DESCANSO ATIVO DO EXERCÍCIO RESISTIDO NAS  
RESPOSTAS CARDIOVASCULARES DE IDOSAS HIPERTENSAS.**

Monografia apresentada à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso de Educação Física, do Departamento de Educação Física, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito para a aprovação.

Orientador: ANDRÉ DOS SANTOS COSTA  
Titulação: Doutor em Educação Física - USP

RECIFE  
2018



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, que sempre me fez acreditar desde o momento em que ingressei na universidade, me dando sempre forças mesmo com as dificuldades encontradas no decorrer do caminho.

Sou grato a toda minha família que em todo momento me deu apoio, em especial minha mãe, meu irmão e meu pai. Além dessa família biológica, agradeço a minha namorada Emília e sua família, que foram meus incentivadores para ingressar na universidade.

Meus sinceros agradecimentos dentro do curso vão para todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao meu orientador André dos Santos Costa, onde além de me orientar no trabalho de conclusão me proporcionou a oportunidade de exercer de forma indireta o papel de professor durante a monitoria em sua disciplina.

Além disso, agradeço aos meus companheiros de turma, que de alguma forma também contribuíram para meu amadurecimento pessoal e profissional durante todo o processo de formação.

## RESUMO

A inclusão de estímulos aeróbios entre séries de treinamento de força (TF), em hipótese, poderia ocasionar melhora na complacência arterial, aumento da luz do vaso, ressíntese de substratos utilizados no estímulo anaeróbio do TF, contribuindo para o direcionamento parassimpático e, conseqüentemente, minimizando os efeitos simpáticos, e garantir também todos os benefícios associados ao TF. **Objetivo:** Investigar a influência do intervalo de recuperação ativa entre as séries sobre a Pressão Arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC) e Duplo-Produto (DP) em idosas hipertensas durante o TF. **Métodos:** Foi conduzido ensaio clínico e randomizado, do tipo *crossover*, onde 9 idosas foram submetidas a dois protocolos de TF ofertados em duas sessões não consecutivas: treinamento resistido (TR) e treinamento resistido com descanso ativo (TRDA) para serem comparados. Antes das intervenções as idosas foram submetidos a uma bateria de testes de predição de carga, onde estava incluso o Teste de Carga Relativa e o Teste de 1RM. As variáveis cardiovasculares foram aferidas em repouso e pós-treino, onde foram utilizados os seguintes instrumentos: monitor para FC pré e método auscultatório para aferir as medidas de PA pré e 5 minutos pós. Também foi utilizada a monitorização ambulatorial (MAPA) 24h após o treino, para PA e FC, depois de passados 40 minutos do término. **Resultados:** O intervalo ativo no treinamento resistido não teve influência significativa nas capacidades cardiovasculares em comparação com treinamento resistido de intervalo passivo; Pré e minutos pós exercício, não houve diferença no grupo TR, porém houve um aumento da PAS e diminuição da PAD em TRDA ;Mesmo não tendo significância entre os grupos, observou-se uma diferença dos valores basais para o pós treino. **Conclusão:** Diferentes tipos de intervalos de recuperação (ativo e passivo), não mostraram diferenças significativas na PAS, PAD, FC e DP após duas sessões não consecutivas de treinamento de força. Uma única sessão de TR, com ou sem descanso ativo, não foi suficiente para diminuir significativamente os níveis hemodinâmicos basais dos sujeitos. Porém destaca-se a diminuição da PAD minutos após o término da sessão de TR com intervalo de recuperação de 1:3, em comparação com os níveis de repouso.

Palavras Chave: Intervalo de recuperação; Treinamento de força; Idosas hipertensas.

## ABSTRACT

The inclusion of aerobic stimuli between the power training (TF) series, in hypothesis, could lead to an improvement in arterial compliance, increase of vessel lumen, resynthesis of substrates used in the anaerobic stimulus of the TF, contributing to the parasympathetic direction and, consequently, minimizing the friendly effects, and also guaranteeing all the benefits associated with TF. **Objective:** To investigate the influence of the active recovery interval between the series on arterial pressure (BP), heart rate (HR) and double-product (DP) in hypertensive elderly women during TF. **Methods:** A randomized crossover trial was conducted in which 9 elderly women underwent two TF protocols offered in two non-consecutive sessions: resistance training (TR) and resistance training with active rest (ADR) to be compared. Before the interventions, the elderly were submitted to a battery of load prediction tests, which included the Relative Load Test and the 1RM Test. The cardiovascular variables were measured at rest and post-workout, where the following instruments were used: pre-HR monitor and auscultatory method to measure pre-AP measurements and 5 minutes post. Ambulatory monitoring (ABPM) was also used 24 hours after the training, for PA and HR, after 40 minutes after the end. **Results:** The active interval in resistance training had no significant influence on cardiovascular capacities compared with passive interval resistance training; Pre and post-exercise minutes, there was no difference in the TR group, but there was an increase in SBP and a decrease in DBP in ADR. Even though there was no significant difference between the groups, a difference was observed in the baseline values for the post-workout. **Conclusion:** Different types of recovery intervals (active and passive) did not show significant differences in SBP, DBP, HR and SD after two nonconsecutive sessions of strength training. A single RT session, with or without active rest, was not sufficient to significantly decrease the subjects' baseline hemodynamic levels. However, the decrease of the DBP minutes after the end of the RT session with a recovery interval of 1: 3, in comparison with the rest levels, stands out.

Keywords: Recovery interval; Strength training; Hypertensive elderly.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	07
2. OBJETIVOS.....	09
<b>2.1 Objetivo geral</b> .....	09
<b>2.1 Objetivos Específicos</b> .....	09
3. REFERENCIAL TEÓRICO OU MARCO TEÓRICO.....	10
<b>3.1 Hipertensão Arterial</b> .....	10
<b>3.2 Treinamento Resistido</b> .....	11
<b>3.3 Adaptações Cardiovasculares</b> .....	13
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
<b>4.1 Tipo do Estudo</b> .....	15
<b>4.2 População</b> .....	15
<b>4.3 Critérios de inclusão e exclusão</b> .....	15
<b>4.4 Amostra</b> .....	15
<b>4.5 Instrumentos</b> .....	16
<b>4.5.1 Anamnese</b> .....	16
<b>4.5.2 Antropometria</b> .....	16
<b>4.5.3 Parâmetros Hemodinâmicos</b> .....	16
<b>4.5.3.1 Monitorização ambulatorial da PA (MAPA)</b> .....	16
<b>4.5.3.2 Método Auscultatório para aferir PA</b> .....	16
<b>4.5.3.3 Frequência Cardíaca</b> .....	16
<b>4.5.4 Protocolo de teste de 1RM (Repetição máxima)</b> .....	17
<b>4.6 Procedimentos</b> .....	17
<b>4.7 Aspectos Éticos</b> .....	18
<b>4.8 Análises estatísticas</b> .....	19
5. RESULTADOS.....	20
6. DISCUSSÃO.....	23
7. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICES.....	34
<b>8.1 Apêndices A</b> .....	35
<b>8.2 Apêndices B</b> .....	38
ANEXOS.....	39
<b>Anexo</b> .....	40

## INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores de risco para desencadear problemas no sistema cardiovascular (CV) é o aumento constante da PA (SIMÃO *et al.*, 2005). O aumento dos níveis basais da PA de forma prolongada é caracterizado por hipertensão arterial (HA) ou pressão alta (V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2006). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), o número de pessoas hipertensas no mundo ultrapassa a barreira de um bilhão e no Brasil cerca de 36 milhões são acometidos pela doença, com a maioria sendo da população idosa. (SCALA *et al.*, 2015). Segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH, 2011), Para o seu tratamento são utilizados fármacos, como anti-hipertensivos e diuréticos, e meios não farmacológicos, como a mudanças no estilo de vida. Segundo a SBC, 2011, a decisão terapêutica deve basear-se não apenas no nível da PA, mas considerar também a presença de fatores de risco (FR), lesão de órgão alvo (LOA) e DCV estabelecida (FERNANDES *et al.*, 2013).

Dentre as medidas não farmacológicas, no controle da HA, destaca-se o exercício físico praticado de forma regular (SIMÃO *et al.*, 2005). O Treinamento aeróbio mostra-se eficiente no controle da HA devido as suas adaptações geradas com exercício como, por exemplo, o impacto gerado na frequência cardíaca (FC) e o efeito hipotensivo em repouso (diminuição da PA em repouso), ambos com relação direta no Duplo Produto (DP), que é a FC multiplicada pela PAS (POLITO *et al.*, 2003). Porém, tem aumentado às evidências da influência do treinamento força (TF) como estratégia na prevenção e reabilitação cardiovascular (UMPIERRE, 2007).

Um fator que pode potencializar os efeitos CVC pós-TR é a união com estímulos aeróbios, devido a um aumento da complacência arterial, diminuição na atividade simpática (menor PA e FC), aumento da funcionalidade em idosos e a função endotelial (UMPIERRE, 2007; ANDRADE *et al.*, 2008). Nessa premissa, o estudo de Maior, *et al.*, (2007) comparou o efeito hipotensivo do TF em diferentes tipos de intervalos entre as séries (recuperação ativa e passiva) entre os exercícios e em indivíduos treinados e saudáveis. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre os protocolos realizados, houve uma redução da PAS entre as sequências quando foi utilizado o intervalo de recuperação ativa. Já em Abrahin *et al.*, (2016), realizaram o treino de força em idosas hipertensas através de circuito (alternado por seguimento) com estratégias de intervalos ativos (50% a 60% da FC), passivos entre conjuntos e um grupo controle. Os resultados mostraram diferença significativa na hipotensão

pós-exercício nos indivíduos que realizaram a sessão de intervalo ativo em comparação com os outros grupos.

Os benefícios do treinamento de força ainda geram controvérsias quando realizados por indivíduos hipertensos e, em particular, idosos hipertensos, devido ao aumento natural da pressão arterial sistêmica e da FC durante uma sessão, muitas vezes permanecendo após o treino. Por outro lado, os benefícios dos exercícios aeróbios para pessoas com hipertensão arterial já estão bem estabelecidos (POLITO *et al.*, 2003). Assim, a inclusão de estímulos aeróbios entre séries de exercícios resistidos, em hipótese, poderia ocasionar melhora na complacência arterial, aumento da luz do vaso, ressíntese de substratos utilizados no estímulo anaeróbio do TR, contribuindo para o direcionamento parassimpático e, conseqüentemente, minimizando os efeitos simpáticos, e garantir também todos os benefícios associados ao TR. Com isso o estudo proposto teve o objetivo de investigar a influência do intervalo de recuperação ativa entre as séries sobre a PA, FC e DP em idosos hipertensos durante o exercício resistido.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar o efeito do intervalo de recuperação ativa entre as séries do treinamento de força sobre a Pressão Arterial, Frequência Cardíaca e o Duplo-Produto em idosas hipertensas.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar se o intervalo ativo entre as séries potencializa as respostas cardiovasculares no TF;
- Mensurar se há efeito hipotensor pós - TF com intervalo ativo nas idosas com o quadro de HA;
- Avaliar o comportamento da PA antes dos treinos, minutos após e durante 24h do dia subsequente a sessão realizada;
- Comparar os efeitos do intervalo de recuperação (1:3) realizado de forma ativa e passiva em idosas hipertensas.

## **3. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO**

### 3.1 Hipertensão Arterial

A HA é uma doença cardiovascular crônica degenerativa, caracterizada pelo aumento persistente da pressão arterial (PAS >139 mmHg e PAD > 89 mmHg). Esses valores pressóricos elevados nas artérias estimulam um maior trabalho do coração (aumento do débito cardíaco - DC), para bombear o sangue (LIMA *et al.*, 2017). Geralmente é um tipo de patologia assintomática, até a lesão no órgão alvo. Além disso, pode ser diagnosticada por HA primária quando não tem causas específicas (fatores genéticos, psicológicos, hábitos e costumes) e secundárias quando há causas específicas (insuficiência renal, apneia do sono, entre outras doenças) (SILVA, 2010).

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), os limites de PA considerados normais são eventuais, porém existe uma classificação para maiores de 18 anos de acordo com seu comportamento: Normal, pré-hipertensão, hipertensão estágio 1, 2 e 3, obtidos pela medição casual ou no consultório. Os valores considerados normais são menores ou iguais a 120mmHg para PAS e menor ou igual a 80mmHg para PAD. Indivíduos caracterizados pré-hipertensos tem maior predisposição de se tornarem hipertensos e riscos aumentados para adquirir problemas cardiovasculares em comparação com indivíduos normais e os valores que os definem giram em torno de 121 a 139 mmHg PAS e entre 81 e 89 mmHg PAD. Os estágios de hipertensão são progressivos e quanto maior o nível, maiores serão as consequências e seus valores. O estágio 1 é o primeiro quadro de hipertensão, onde os índices de PA estão entre 140-159 mmHg PAS e 90-99 mmHg PAD, com a patologia em sua maioria assintomática. No estágio 2, os valores giram em torno de 160-179 mmHg PAS e 100-109 mmHg PAD, com risco cardiovascular de moderado a alto. Já o estágio 3 os riscos adicionais vão de alto a muito alto, com predisposição concreta de lesões de órgão alvo e os indivíduos são diagnosticados com PAS maior ou igual a 180 mmHg e PAD maior ou igual a 110 mmHG (VII Diretriz Brasileira de Hipertensão, 2017).

O tratamento da HA será de acordo com os parâmetros que desencadeiam essa patologia. A relação do débito cardíaco (DC) e a resistência vascular periférica (RVP) com a PA será uma diretriz para o direcionamento da sua terapêutica (RANG *et al.*, 2003). Os procedimentos utilizados para o controle da HA são os farmacológicos (mais utilizados), onde se destacam os anti-hipertensivos e os não farmacológicos, com destaque para os exercícios físicos (Sociedade Brasileira de Hipertensão). O uso dos fármacos exerce mecanismo direto e agudo no controle da PA, agindo na regulação do sistema nervoso simpático em quatro lugares anatômicos: Arteríolas (resistência), vênulas (capacitância), coração (fluxo) e rins (volume) e a sua atuação nesses locais específicos melhora o aporte de nutrientes e oxigênio,

além de aumento da eficácia da remoção dos metabólitos (RANG *et al.*, 2003). O exercício físico também tem ação direta no tratamento da hipertensão, porém de forma crônica em sua maioria, como mostra o estudo de Bündchen (2013), que teve como objetivo avaliar o efeito exclusivo do exercício físico comparando um grupo que fazia exclusivamente o uso de fármacos e outro que retirou a medicação que controlava a PA, substituindo por prática regular de exercício físico (30 sessões). No final do estudo pôde ser observadas que ambas as terapêuticas tiveram controle idêntico da PA.

As formas de tratamento são eficazes e na maioria das vezes trabalham em conjunto para obter o controle da PA e melhor qualidade de vida (LIMA *et al.*, 2017), em vista disso Terra *et al.*, (2008) verificou os efeitos do TR progressivo sobre a PA em repouso, a FC e o DP em idosas hipertensas e sedentárias que já faziam uso de medicamentos anti-hipertensivos. Elas foram comparadas com outras idosas no mesmo quadro que faziam exclusivamente uso dos fármacos sem a prática de exercícios. No final do estudo o grupo que teve a prática de TR reduziu significativamente a PAS, PA média e DP.

### **3.2 Treinamento Resistido**

Para a prática do treinamento resistido (TR) é necessário algum tipo de resistência que se caracteriza quando é utilizado qualquer tipo de peso contra a gravidade, podendo ser exercida por materiais ou aparelhos que podem ou não ser adaptados. O TR promove diversas adaptações fisiológicas tais como: alterações na composição corporal, força muscular e potência. Esse método de treinamento tem sua ampla funcionalidade e objetivos, que variam dos portadores de alguma fisiopatologia para indivíduos saudáveis, a fim de obter benefícios provenientes do TR, inclusive, a estética (AABERG, 2002; FLECK E KRAEMER, 2017).

Seus benefícios dependem da combinação do número de repetições, séries, sobrecarga, sequência e intervalos entre as séries e exercícios (SILVA, 2007). Também é levado em consideração a velocidade de execução das repetições (cadência) e os tipos de ação muscular (fases da contração) (SIMÃO *et al.*, 2007), além do volume e intensidade do treinamento (AABERG, 2002).

De acordo com Silva (2007), em idosos a prática do TR pode resultar no alinhamento biomecânico da sua postura, além de promover o equilíbrio e a mobilidade funcional (Braga, 2002).

Segundo as Diretrizes do ACSM, 2014, para a prática do TR é necessário o acompanhamento de um profissional de educação física capacitado para manipulação das variáveis de treino, ajustando da maneira mais adequada e individualizada com o intuito de

obter muitos objetivos de maneira geral, como: “Melhora da condição física, reabilitação de lesões, aumento da performance desportiva e aprimoramento estético” (MEDEIROS *et al.*, 2007).

Dentre as variáveis do TR destacam-se os tipos de contrações executadas no exercício. Divide-se em três tipos: Isotônica (dinâmica), Isométrica (estática) e isocinética. A isotônica é o tipo de contração que produz movimento e subdivide em duas fases: Concêntrica e excêntrica. A fase concêntrica é onde a capacidade de produção de força é maior que a resistência e a excêntrica se caracteriza pela resistência ser maior que a produção de força. Nas contrações isocinéticas a musculatura contrai e encurta em velocidade constante, é um exemplo de isotônica, porém tem diferença no tipo de trabalho. Já a contração isométrica não contém movimento, mas a musculatura permanece contraída (FLECK e KRAEMER 2017; FLECK e KRAEMER, 2006).

Existem alguns tipos de TR e sua divisão é denominada pelo tipo de contração muscular e carga manipulada, são eles: Treinamento isométrico, de carga externa dinâmica constante, de carga variável, de carga duplamente variável, isocinético e excêntrico (FLECK e KRAEMER, 2017).

O treinamento resistido isométrico ou estático é caracterizado pela ação muscular sem execução de movimento, onde não ocorre a alteração no comprimento músculo. Tem benefícios no ângulo específico da isometria como o aumento força muscular, gera hipertrofia e melhora na potência. Além dessas capacidades funcionais, o TR isométrico duradouro também diminui a PA em repouso (KATCH e MCARDLE, 2003).

Diferente do treinamento estático, o TR de carga dinâmica constante possui movimentos articulares, concretizando o encurtamento e alongamento muscular (fase concêntrica e excêntrica respectivamente). Também é feito manipulação de carga externa e sua principal característica é a manutenção do peso manipulado, que não significa mesma força muscular exercida e sim o aumento do trabalho no decorrer das séries. Seus benefícios são: aumento da força, melhora na potência e mudanças na composição corporal. Bem como o TR citado a cima, os treinamentos de carga variável e duplamente variável possuem movimentos articulares e nas estruturas musculares, porém há uma manipulação de carga dependente do trabalho de força exercido e a diferença entre ambos é uma maior gama de curvas de força atingida pelo duplamente variado (FLECK e KRAEMER, 2017).

Dentre os tipos de TR, o isocinético é o único capaz de estimular a musculatura, de forma dinâmica máxima, em todos os ângulos articulares. Esse tipo de treino melhora a capacidade de produção de força em uma amplitude maior de movimento, trabalho em

grandes faixas de velocidades de movimento e mínimas dores (ACSM, 2002; KATCH e MCARDLE, 2003)

Outro TR muito estudado nos últimos anos é o excêntrico ou negativo. Consiste em um treinamento onde executa apenas a fase excêntrica ou a sua realização com a resistência aumentada em relação a concêntrica. Suas vantagens giram em torno de funções funcionais como ganho de força a melhoras fisiológicas como um menor impacto cardiocirculatório (MEDEIROS *et al.*, 2007).

Dentre as variáveis manipuladas no treinamento de força o intervalo de recuperação ativo têm sido investigado, no que diz respeito a impactos CV, como mostra o estudo de Maior *et al.*, (2007) que comparou o efeito hipotensivo do treinamento de força (TF), em diferentes tipos de intervalos entre as séries (recuperação ativa e passiva) entre os exercícios, em indivíduos treinados e saudáveis, apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre os protocolos realizados, houve uma redução da PAS entre as sequências quando foi utilizado o intervalo de recuperação ativa. Já em Abrahin *et al.*, 2016, foi realizado o treino de força em idosas hipertensas através de circuito (alternado por seguimento), com estratégias de intervalos ativos (50% a 60% da FC), passivos entre conjuntos e um grupo controle. Os resultados mostraram diferença significativa na hipotensão pós-exercício nos indivíduos que realizaram a sessão de intervalo ativo em comparação com os outros grupos.

### **3.3 Adaptações Cardiovasculares**

O sistema cardiovascular é responsável por uma gama de funções no organismo, dentre elas destacam-se o aporte de oxigênio, nutrientes e a remoção dos metabólitos acumulados. Compõem esse sistema: O coração, vasos (artérias e veias) e os rins. Problemas decorrentes desse sistema ocasionam vários tipos de patologias, em destaque a hipertensão arterial (RANG *et al.*, 2003).

O débito cardíaco e a resistência vascular periférica (RVP) sofrem impactos positivos decorrentes do exercício, porém durante o treino que é executado ocorre um aumento do DC e da RVP. Os ajustes pós-exercícios e a melhora de acordo com a progressão do treino definem as adaptações cardiovasculares (KATCH e MCARDLE, 2003).

Existem vários mecanismos de ação em resposta ao exercício no componente CV, que giram em torno dos impactos no SNC, aumentando a atividade parassimpática e diminuindo a simpática (FARINATTI e ASSIS, 2000). E seus ganhos variam de acordo com o tipo de treinamento, intensidade, volume, intervalo, esforço/pausa, entre outras (BRUM *et al.*, 2004).

O exercício físico mostra-se eficiente nos parâmetros que norteiam o controle e manutenção saudável do sistema CV e nos últimos anos têm-se investigado o efeito hipotensor pós-exercício, tanto no exercício aeróbio quanto resistido (RANG *et al.*, 2003; POLITO e FARINATI, 2003).

Os treinamentos aeróbios agudos ou crônicos trazem consigo adaptações no sistema cardiovascular, na qual, melhora a capacidade metabólica do indivíduo e seu desempenho nos treinos. Destaca-se a fisiologia pelo seu mecanismo de ação nos órgãos alvo, em especial o coração, que se adapta ao exercício diminuindo o débito cardíaco em decorrência do menor volume sistólico (BRUM *et al.*, 2004). Também são importantes os ajustes adaptativos hemodinâmicos, onde todos os vasos sanguíneos promovem um aumento de sua capacidade e elasticidade para um melhor bombeamento, além da luz do vaso aumentada também como auxílio para melhora progressiva do exercício. A principal decorrência disso é a melhor oxigenação dos tecidos (KATCH e MCARDLE, 2003).

Muito tem-se investigado sobre o impacto do treinamento contra resistência pós-exercício na função cardiovascular e o público que pode ser mais beneficiado são os indivíduos hipertensos, trazendo a hipótese que seus efeitos podem estar associados com o estado de saúde do indivíduo (MAIOR *et al.*, 2007). Outro fator que pode potencializar os efeitos CVC pós TR é a união com estímulos aeróbios, devido a um aumento da complacência arterial, diminuição na atividade simpática (menor PA e FC), aumento da funcionalidade em idosos e a função endotelial (UMPIERRE, 2007; ANDRADE *et al.*, 2008).

No que diz respeito a pacientes com algum tipo de disfunção no componente CV, como a hipertensão e com idade avançada, o efeito hipotensor pós-exercício tem ganhado cada vez mais força. Tem-se explicado além dos mecanismos já citados, um decréscimo na rigidez arterial quando combinados com estímulos aeróbios, esse aumento da rigidez nas artérias é um mecanismo natural com o envelhecimento (VIEIRA e QUEIROZ, 2013).

Em Polito *et al.*, (2003), foi investigado o efeito de duas sequências de TR, com intensidades diferentes, porém sob o mesmo volume de treino em jovens experientes a prática, nas respostas agudas e crônicas na PAS e PAD. Os achados desse artigo mostraram que houve um efeito hipotensivo, principalmente na PAS. Outro estudo investigou e comparou o efeito hipotensivo do treinamento de força (TF), em diferentes tipos de intervalos entre as séries (recuperação ativa e passiva) entre os exercícios, em indivíduos treinados e saudáveis, apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre os protocolos realizados, houve uma redução da PAS entre as sequências quando foi utilizado o intervalo de recuperação ativa (MAIOR, *et al.*, 2007).

## **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 Tipos de Estudo**

Foi conduzida uma pesquisa experimental do tipo crossover.

### **4.2 População**

Idosas hipertensas, acima de 60 anos.

### **4.3 Critérios de Inclusão/Exclusão**

Foram inclusos no estudo: Idosas diagnosticadas de hipertensão arterial; Inativas a prática de musculação (no mínimo seis meses); Que não tinham algum tipo de comprometimento osteomioarticular; Que estavam aptas, de acordo a participar do estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que tinham liberação médica para realização de atividade física.

Já os critérios de exclusão aplicados foram: Aqueles que atingirem 25% de ausência nas sessões; Sujeitos que realizassem atividades físicas paralelas ao estudo; Indivíduos que usavam estratégias farmacológicas por conta própria (sem acompanhamento médico); Que faziam uso contínuo de bebida alcoólica; Usuário de algum tipo de entorpecente e drogas afins.

### **4.4 Amostra**

Este estudo foi submetido e aprovado dia 19 de abril de 2018 pelo Comitê de Ética em pesquisa, parecer n. 2.608.484. Logo após a aprovação, a amostra foi selecionada por conveniência e composta por 30 idosas hipertensas, idade acima de 60 anos, que manifestaram interesse em participar do estudo, porém 21 foram excluídas por questões de faltas, valores de PA elevados pré-exercício ( $PAS \geq 150$ ;  $PAD \geq 10$ ) e incapacidade na realização dos exercícios propostos, permanecendo 9 no total. Elas foram submetidas a dois protocolos de treinamento resistido ofertados em duas sessões não consecutivas: TR (treinamento resistido) e TRDA (treinamento resistido com descanso ativo). Após o termino das primeiras intervenções, houve a troca dos grupos, onde TR realizou o protocolo TRDA e os indivíduos do TRDA foram conduzidos para o TR.

## **4.5 Instrumentos**

### **4.5.1 Anamnese**

A anamnese escolhida teve o intuito de obter os dados pessoais dos indivíduos que abrange desde informações básicas com nome, idade, renda mensal até os dados eminentes nos critérios de exclusão (histórico clínico e problemas físicos atuais, por exemplo). Este questionário foi breve e de fácil compreensão.

### **4.5.2 Antropometria**

A mensuração do peso corporal do peso corporal foi realizada através balança digital, da marca Wiley, com precisão de 0,05kg, com a avaliada em pé, de costas para a escala da balança, afastamento lateral dos pés, no centro da plataforma, com olhar reto e fixo em um ponto à sua frente. A estatura foi obtida por meio do estadiômetro de madeira, com precisão de 0,1 cm da marca Altorexata, com indivíduo descalço e em posição ortostática, calcanhares unidos, braços estendidos ao longo do corpo, com o calcanhar, quadril, costas e cabeça em contato com o instrumento, segundo o plano de Frankfurt (LOHMAN, 1988).

### **4.5.3 Parâmetros Hemodinâmicos**

#### **4.5.3.1 Monitorização ambulatorial da PA (MAPA)**

Por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) foram obtidos os valores de PA durante 24h ou mais, onde foram consideradas as medidas de acordo com as atividades de vida diária e durante o sono do sujeito. O resultado foi caracterizado pela média das PA(s) obtida nesse período. Foi coletada também a FC durante as 24h após a intervenção.

#### **4.5.3.2 Método auscultatório para aferir a PA**

Esse método consiste no uso de esfigmomanômetro e estetoscópio para obter os valores de PA, ambos da marca Premium. E foi realizado seguindo o passo a passo da VII diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2017.

#### **4.5.3.3 Frequência Cardíaca**

Para mensurar a FC dos indivíduos foram utilizados monitores modelo V800<sup>®</sup> da marca Polar<sup>®</sup>, com coletas realizadas nos momentos pré e pós-intervenções.

#### **4.5.4 Protocolo de teste de 1RM (Repetição máxima)**

Foi utilizado o protocolo descrito por Chagas *et al.* 2012. Para o aquecimento específico, antes do teste de RM, foi adotada uma carga de 30% adaptada aos valores de teste de carga relativa (TCR). Em seguida o indivíduo teve no máximo de seis tentativas, com a primeira tentativa determinada pelo TCR antes da aplicação. Foi executada uma única repetição, obtida de uma contração excêntrica seguida da concêntrica, onde o sucesso sucede a próxima realização. A cada tentativa foi respeitado 5 minutos para a execução da próxima e o aumento da carga foi efetuado de acordo com o grau de dificuldade de manuseio da última tentativa. Foram utilizados estímulos verbais para a execução ser bem sucedida respeitando intervalo de 48h a 72h para nova realização do teste.

#### **4.6 Procedimentos**

Fluxograma do passo a passo da pesquisa.

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, o estudo foi desenvolvido na Universidade Federal de Pernambuco, Campus de Recife, em 2018 e os indivíduos foram recrutados do projeto de extensão “Envelhecimento Saudável” do Departamento de Educação Física (UFPE). Após o recrutamento, as interessadas tiveram que preencher a Anamnese (Anexo A) e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), como também apresentar laudo médico do diagnóstico de hipertensão arterial e atestado médico com liberação a prática de exercício físico. Além disso, nessa etapa foram mensurados os dados antropométricos e a familiarização aos exercícios. Na etapa seguinte, os indivíduos passaram por uma bateria de testes de predição de carga, onde estava incluso o teste de carga

relativa (TCR) e o Teste de Repetição Máxima (1RM), com duração adaptada até a obtenção do 1RM de cada indivíduo.

Com a determinação das cargas de treino a partir dos testes de predição de carga foi feita a randomização dos grupos, formando 3 grupos com o mesmo número de indivíduos em cada: TR, TRDA, GC. Com essa divisão, na primeira semana os grupos TR e TRDA executaram seus respectivos protocolos, com ou sem descanso ativo. Por se tratar de um estudo crossover, ao realizar o protocolo de TR o indivíduo retornou ao laboratório para realização do TRDA após 7 dias e vice e versa. Nesse mesmo período o GC só fazia o uso do MAPA.

O protocolo de treinamento propriamente dito foi composto pelos seguintes exercícios: Leg Press Horizontal, Supino Reto Vertical, Cadeira Extensora, Puxada Alta na Polia e Abdominal Crunch. Cada exercício foi executado em 3 séries de 6 a 8 repetições, carga de 80% do RM e com intervalos recorrentes dos estímulos equivalentes a 1:3 (a cada 1 de estímulo 3 de recuperação). Na sessão TR, o grupo realizou recuperação passiva, enquanto que a sessão TRDA teve intervalo de recuperação ativa (na bike) respeitando o tempo de execução do estímulo de força. O treino precedeu de aferição da PA (método auscultatório), exercícios de mobilidade como preparação do movimento e um aquecimento específico de 15 repetições com 30% da carga máxima predita. Após o treino: 5-10 minutos era coletado a PA e FC final, além da Monitorização Ambulatorial 40 minutos após a sessão e permanecido durante por 24h.

A prescrição da intensidade dos estímulos aeróbios foi estipulada através da equação:  $(FC \text{ máxima} - FC \text{ basal}) \times (\% \text{ de treino}) + FC \text{ basal} = FC \text{ treino}$ , onde o percentual do treino teve variação de 70% - 80%.

#### **4.7 Aspectos Éticos**

Para realização desta pesquisa foram respeitadas as normas e diretrizes regulamentadoras da pesquisa envolvendo seres humanos - Resolução do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde - Res. CNS 466/12. Desta forma antes de iniciar os procedimentos de coleta e intervenção, este estudo foi submetido e aprovado dia 19 de abril de 2018 pelo Comitê de Ética em pesquisa, parecer n. 2.608.484 e todos os idosos estavam aptos à prática de exercício físico, além de ter concordado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias.

#### **4.8 Análises estatísticas**

Os dados estão apresentados de acordo com estatística descritiva (média e desvio/erro padrão). Para análise inferencial foi realizada a análise da variância, a ANOVA oneway, sendo utilizado o teste post hoc de Bonferroni. Todas as análises foram obtidas com o auxílio do programa SPSS (Statistical Package for the Social Science, versão 2010, IBM ®), adotando-se nível de significância  $p < 0,05$ .

## 5. RESULTADOS

Entre 30 indivíduos que manifestaram interesse em participar do estudo, 21 foram excluídos por questões de faltas, valores de PA elevados pré-exercício (  $PAS \geq 150$ ;  $PAD \geq 10$ ) e incapacidade na realização dos exercícios propostos.

A tabela 1 exibe os dados antropométricos e os valores dos parâmetros hemodinâmicos iniciais dos sujeitos. Objetivando a caracterização dos sujeitos da pesquisa, trazendo dados que serviram de comparação com os achados pós-exercícios.

### Tabela 1. Características Antropométricas e parâmetros hemodinâmicos basais dos sujeitos

O intervalo ativo no treinamento resistido não teve influência significativa nas capacidades cardiovasculares em comparação com treinamento resistido de intervalo passivo. Mostra – se na tabela 2 os valores da média, desvio padrão e valor de significância das variáveis (PAS, PAD, PAM, FC e DP), corroborando que os modelos divergentes de intervenção não potencializou os ajustes.

### Tabela 2. Comparação dos valores hemodinâmicos entre os grupos TR e TRDA, considerado $P < 0,05$ .

No que diz respeito a PA pré e minutos pós-exercícios (5 min), não foi observado diferenças para PAS no grupo TR, porém houve um aumento de 11% em TRDA. Já o comportamento da PAD, não houve diferença significativa em TR, mas o grupo TRDA obteve uma diminuição média de 9 mmHG.

Tabela 3. Comparação PA pré e minutos após o exercício.

<b>Comportamento médio da PAS pré e minutos pós exercício (N=9)</b>			
PAS pré TR (mmHg)	PAS pós TR (mmHg)	PAS pré TRDA (mmHg)	PAS pós TRDA (mmHg)
136	138	133	148
<b>Comportamento médio da PAD pré e minutos pós exercício (N=9)</b>			
PAD pré TR (mmHg)	PAD pós TR (mmHg)	PAD pré TRDA (mmHg)	PAD pós TRDA (mmHg)
86	80	85	76

Mesmo não tendo significância entre os grupos, observou-se uma diferença dos valores basais para o pós-treino. A PAS média dos grupos não apresentou diferença significativa (130 mmHg pré e 129mmHg pós), porém a PAD pós treino obteve uma diminuição de 13mmHg pós TR e 11mmHg pós TRDA, cerca de 15% e 13% respectivamente. Já a frequência cardíaca basal média teve um aumento de 19% comparado com os valores iniciais. O duplo produto mostrou valores quase idênticos entre as intervenções.

O mesmo intervalo de recuperação (1:3), realizado de forma ativa e passiva em idosas hipertensas, não obteve significância na divergência dos resultados.

## **6. DISCUSSÃO**

Esse estudo comparou as respostas de FC, PA e DP, durante dois tipos de intervenções no treinamento resistido (com e sem descanso ativo), sendo realizados no mesmo tempo intervalo de recuperação (1:3), em idosas portadoras de hipertensão arterial.

Os valores das capacidades hemodinâmica da FC, PAS e PAD não tiveram variação significativa entre os protocolos de treinamento, entretanto vale destacar a influência benéfica de ambos os treinos em comparação com os dados basais dos sujeitos.

Dentre os ajustes ocorridos no presente estudo, pré e pós-exercício, houve um aumento na PAS média, principalmente no grupo TRDA (11%), porém a PAD foi quem correspondeu de forma mais positiva nos momentos distintos, tendo um decréscimo médio de 9 mmHg. Esses resultados trazidos reafirmam um mecanismo natural ocorrido no organismo do idoso, onde no decorrer da idade há um aumento da rigidez arterial, que por sua vez aumenta a PAS e reduz a PAD, fazendo com que o coração tenha uma demanda menor no enchimento do ventrículo esquerdo e um aumento no trabalho de bombeamento (MALACHIAS, 2004; LIBERMAN, 2005).

O comportamento da PA no treinamento de força nos mostra que tanto PAS quanto a PAD aumentam durante o treino (POLITO e FARINATTI, 2003). Além disso, os autores destacam que esse aumento tende a ser ainda maior em atividades de característica aeróbia. Isso explica o resultado da PAS acima dos valores basais mesmo alguns minutos após o término das intervenções principalmente em TRDA.

Contrapondo esse resultado, Polito *et. al* (2003) no estudo que compara a PA pós esforço durante 60 minutos entre duas sessões de exercícios contra resistência realizadas com intensidades diferentes, mas com igual relação carga-repetição, em três dias não consecutivos, observou um efeito hipotensor significativo na PAS no final das intervenções. Entretanto destaca-se o comportamento da PAD no mesmo estudo, que por sua vez obteve decréscimo significativo dentre os primeiros 20 minutos pós-esforço, para a sequência de maior número de repetições, corroborando com os dados apresentados nesse estudo, onde há um comportamento semelhante na PAD.

Ainda sobre a ação da PAD minutos após o término dos estímulos, Maior *et. al* (2007) compararam diferentes tipos de intervalos de recuperação, porém entre os exercícios, também houve uma diminuição da PAD alguns minutos após o treino, apenas do grupo que executou o descanso passivo. Corroborando com esse estudo, Mediano *et. al* (2005) utilizou duas sessões

de TR com volumes de trabalho diferentes, mas a mesma carga de trabalho (10RM). O grupo que realizou 3 séries obteve diminuição da PAD 30 e 40 minutos pós o treinamento.

Já com a utilização da Monitorização Ambulatorial (MAPA) no período de 24h, Bermudes e colaboradores (2003) Investigaram a influência de duas sessões de exercício resistido, em forma de circuito com pesos e exercício aeróbio sobre as alterações pressóricas, sedentários e normotensos. Teve como resultados a não variação significativa da PAS, mas uma diminuição significativa da PAD.

Vale ressaltar que existem particularidades do tempo de intervenção (agudo ou crônico) em resposta na PAS e PAD e seus comportamentos podem ser distintos, como as ações mostradas nos achados supracitados nessa pesquisa por influência de diversos fatores como, por exemplo, intervalo de recuperação, intensidade do esforço, volume de trabalho realizado, entre outras variáveis de treinamento resistido (LIBERMAN, 2005; MAIOR et. al, 2007).

O tempo de recuperação das intervenções realizadas girava em torno de 30 segundos a 1 minuto, no decorrer das séries, caracterizando-os como curtos (CASTANHEIRAS *et al.*, 2010). Nos parâmetros dessa variável Maior et. al (2005) investigou em dois grupos com mesmo volume mas com intervalo de recuperação diferentes e avaliou o efeito hipotensor. Ambos os grupos tiveram valores de queda da pressão significativos, porém só no grupo com menor intervalo (1 minuto), houve diminuição significativa da PAD minutos após o treino.

No âmbito de maior tempo de intervenção (crônico) em 12 semanas, Terra *et al.* (2008) verificou os efeitos do TR progressivo sobre a PA em repouso, a FC e o DP em idosas hipertensas e sedentárias que já faziam uso de medicamentos anti-hipertensivos. Elas foram comparadas com outras idosas no mesmo quadro que faziam exclusivamente uso dos fármacos sem a prática de exercícios. No final do estudo o grupo que teve a prática de TR reduziu significativamente a PAS, PA média e DP pós-treino. Esses resultados se contrapõem a divergência das ações da PAS junto a PAD trazidos nos achados dessa pesquisa.

A variável da FC do presente estudo obteve um aumento dos seus valores, em comparação dos dados iniciais com o pós-treino. Porém não obteve diferença significativa entre os grupos das intervenções realizadas. Vale ressaltar que não houve a realização da % de FC estimada para o estímulo aeróbio, devido a uma fadiga precoce nos membros inferiores

ocasionadas pelos estímulos na bike e esse fator pode ter influenciado de forma direta ou indireta esses achados.

O aumento da FC influenciou de forma direta os dados do DP, onde seus valores são gerados da multiplicação da FC com a PAS e correspondeu a um aumento comparando com o pós-treino com o repouso. Essa resposta similar foi mostrada em Castanheiras *et. al*, 2010, onde teve como objetivo Investigar o comportamento da FC, PAS e DP no exercício resistido executado com diferentes números de RM e intervalos de recuperação. Nos achados, os autores relataram que tanto a FC quanto a PAS se elevaram de forma significativa no decorrer das séries, onde a intensidade e o intervalo de recuperação não mostraram diferença. O DP aumentado foi diretamente proporcional a elevação de ambos, principalmente por influência da PAS.

Reforçando os dados supracitados, Farinatti *et. al* (2000) comparou as respostas cardiovasculares (FC, PAS, PAD e DP), durante exercício resistido e aeróbio de intensidade moderada. No entanto, o ER mostrou que o número de repetições era diretamente proporcional as respostas da FC e PAS, onde quanto maior o número de repetições maiores eram as respostas de ambas as variáveis e isso implicou em valores mais elevados do DP.

Diversos autores têm tentado explicar os mecanismos responsáveis pela diminuição da PA pós-exercício resistido. Dentre eles destacam-se a diminuição da resistência vascular periférica, paralelamente, um conseqüente aumento da vasodilatação na musculatura ativa (POLITO e FARINATTI, 2006; MAIOR *et. al*, 2007; ). Além do mecanismo de diminuição simpática do tônus cardíaco e o aumento da atividade parassimpática (FARINATT, 2000; WEIPPERT *et al.*, 2013).

Entretanto no âmbito basal é necessário ter um olhar crítico para integralização natural dos sistemas, onde a regulação da PA tem ação cardiovascular, renal, neural e endócrina conjunta, sendo influenciadas por fatores ambientais e influência genética (RANG *et al.*,2003).

Além desses, outro mecanismo que está sendo alvo de investigações é o efeito da sensibilidade barorreflexa, que é caracterizado como um mecanismo que age no controle da pressão arterial, a curto prazo, decorrente aos estímulos que são gerados (SANTOS e HAIBARA, 2001). Com a ocorrência de HA, essa sensibilidade se mantém diminuída e a atividade simpática aumentada (PEREIRA, 2009). Porém com o aumento de estímulos parassimpáticos decorrentes, pós-prática de exercício (MINAMI *et. al*, 2006; BRUM *et al.*,

2004; MEDIANO et. al, 2005), a sensibilidade aos barorreflexos tendem a serem mais efetivos, devido a inibição da área bulbar rostroventrolateral, que quando inibida não atua aumentando a resistência vascular periférica, aumentando o débito cardíaco, além de ter o seu papel de secreção das catecolaminas desativado (CAMPOS et al., 2001; FILHO et al., 2004).

## 7. CONCLUSÃO

Diferentes tipos de intervalos de recuperação (ativo e passivo), não mostraram diferenças significativas na PAS, PAD, FC e DP após duas sessões não consecutivas de treinamento resistido. Uma única sessão de TR, com ou sem descanso ativo, não foi suficiente para diminuir significativamente os níveis hemodinâmicos basais dos sujeitos. Porém destacou-se a diminuição da PAD minutos após o término da sessão de TR com intervalo de recuperação de 1:3, em comparação com os níveis de repouso.

Futuros estudos serão necessários para comprovar de maneira fidedigna o comportamento cardiovascular após sessões de treinamento resistido. O tempo de intervenção de forma crônica é um importante modelo a ser investigado sobre o comportamento das capacidades cardiovasculares pós-treinamento resistido, tendo em vista que o estudo agudo não necessariamente influenciará no crônico e vice versa.

## REFERÊNCIA

AABERG, E. **Conceitos e Técnicas para Treinamento Resistido**. Editora Manole Ltda, 2002.

ABRAHIN, Odilon *et al.* **Active intervals during high-intensity resistance exercises enhance post-exercise hypotension in hypertensive women controlled by medications**. *Isokinetics and Exercise Science*, v. 24, n. 2, p. 141-147, 2016.

BERMUDES, A. M. L. M. *et al.* **Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: Resistido e aeróbio**. *Arq. Bras. Cardiol*, v. 82, n. 1, p. 57-64, 2008.

BRAGA, A. *et al.* **Benefícios do treinamento resistido na reabilitação da marcha e equilíbrio nos portadores da doença de Parkinson**. *Revista da Pós-Graduação da Universidade Gama Filho*, 2002.

BRUM, Patrícia Chakure *et al.* **Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular**. *Rev Paul Educ Fís*, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2004.

BUNDCHEN, D. C. *et al.* **Exercício físico controla pressão arterial e melhora qualidade de vida**. *Rev Bras Med Esporte*, v. 19, n. 2, p. 91-5, 2013.

CAMPOS, R. *et al.* **Hipertensão arterial: o que tem a dizer o sistema nervoso**. *Rev Bras Hipertens*, n. 8, p. 42-54, 2001.

CASTINHEIRAS-NETO, Antonio Gil; COSTA-FILHO, Irineu Rodrigues da; FARINATTI, Paulo Tarso Veras. **Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries**. *Arq Bras Cardiol*, v. 95, n. 4, p. 493-501, 2010.

CHAGAS, Mauro Heleno *et al.* **Comparação do desempenho no teste de uma repetição máxima utilizando dois diferentes protocolos**-doi: 10.4025/reveducfis. v23i1.11312. *Journal of Physical Education*, v. 23, n. 1, p. 97-104, 2012.

CORNELISSEN, Veronique A.; SMART, Neil A. **Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis**. *Journal of the American Heart Association*, v. 2, n. 1, p. e004473, 2013.

D'Assunção, W. *et al.* **Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares.** RevBrasMed Esporte, Vol. 13, Nº 2 – Mar/Abr, 2007.

Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição / **American College of Sports Medicine**; tradução Dilza Balteiro Pereira de Campos. – 9. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara, 2014. il.

EDGE, Johann *et al.* **Altering the rest interval during high -intensity interval training does not affect muscle or performance adaptations.** Experimental physiology, v. 98, n. 2, p. 481-490, 2013.

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

FERNANDES, N. P., *et al.* **A Prática do Exercício Físico para melhoria da qualidade de vida e controle da Hipertensão Arterial na terceira idade** RevCiênc Saúde Nova Esperança.[online] 11.3: pp. 60-6, 2013.

FILHO A. R. A *et al.* **Mecanismos neurais Centrais e periféricos de gênese e controle a curto prazo da pressão arterial: da fisiologia à fisiopatologia.** Rev Brás Cardiol RS, v. 13, p. 1-5, 2004.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular: Princípios Básicos do Treinamento de Força Muscular.** 3ª edição. Porto Alegre. Editora Artmed. 2006

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 4ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

GENTIL, P. **Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia.** Edição. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

JUNIOR, Guilherme LuminaPupatto; DA SILVA, Sérgio Luis Flores; NAVARRO, Francisco. **Exercício físico e o controle da pressão arterial em hipertensos.** EFDeportes.com, Revista Digital, 2010.

KATCH, F. I.; MCARDLE, W. D. **Fisiologia do Exercício, Nutrição e Desempenho Humano**, 5 Edição. 2003.

KELLEY, G.A, KELLEY K.S. **Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials.** *Hypertension*, 35:838-43, 2000.

KRAEMER, W. J. *et al.* **American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults.** *Medicine and science in sports and exercise*, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.

LIBERMAN, A. **Peculiaridades Diagnósticas e Terapêuticas no Idoso.** In: NOBRE, F.; SERRANO JÚNIOR, C. V. (Ed). *Tratado de Cardiologia – SPCESP*. Barueri: Manole, 2005.

LIBERMAN, A. **Aspectos epidemiológicos e o impacto clínico da hipertensão no indivíduo idoso.** *Revista Brasileira de Hipertensão*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 1, p.17-20, 2007.

LIMA, C. E. S.; *et al.* **Melhora da qualidade de vida de idosos com hipertensão arterial tratados com exercícios físicos.** *Encontros Universitários da UFC*, v. 1, n. 1, p. 5249, 2017.

LOHMAN, Timothy G. *et al.* **Anthropometric standardization reference manual.** Champaign: Human kinetics books, 1988.

LOPES, L. F. C.; FREITAS, D. G. S. de; LIMA, J. R. P. de; DIAS, M. R. C. **Respostas cardiovasculares agudas após uma, duas e três séries em exercício resistido** *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 17, n. 2, p. 63-67, maio/ago. 2013.

MAIOR, Alex Souto *et al.* **Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação.** *Revista da SOCERJ*, v. 20, n. 1, p. 53-59, 2007.

MALACHIAS, Marcus Vinícius Bolívar. **A rigidez arterial como marcador de lesão no presente e preditor de risco no futuro.** *Revista Brasileira de Hipertensão*, v. 11, n. 3, p. 157-160, 2004.

MEDIANO, Mauro Felipe Felix *et al.* **Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados.** *Rev bras med Esporte*, v. 11, n. 6, p. 337-40, 2005.

MINAMI, N. et al. **Mechanism behind augmentation in baroreflex sensitivity after acute exercise in spontaneously hypertensive rats.** *Hypertens Res*, v. 29, p. 117-22, 2006.

PEREIRA, Ruy Guilherme Albuquerque. **Exercícios Físicos na Melhora da Sensibilidade Barorreflexa Arterial: uma revisão.** *Estudos*, v. 36, n. 5, p. 1091-1101, 2009.

POLITO, Marcos Doederlein *et al.* **Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho.** *Rev Bras Med Esporte*, v. 9, n. 2, p. 69-73, 2003.

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.

POLITO, Marcos Doederlein; FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. **Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos.** *Rev Bras Med Esporte*, v. 12, n. 6, p. 386-92, 2006.

PRADO, R. A. *et al.* **A Influência dos Exercícios Resistidos no Equilíbrio, Mobilidade Funcional e na Qualidade de Vida de Idosas.** *O Mundo da Saúde*, [S.l.], v. 34, n. 2, p. 183-191, 2010.

QUEIROZ, Andréia Cristiane Carrenho et al. **Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 95, n. 1, p. 135-140, 2010.

RANG, H. P.; DALE, M. M.; RITTER, J. M.; MOORE P. K. **Farmacologia** (Quinta edição). 2003.

## REFERÊNCIAS

RUECKERT PA, SLANE PR, LILLIS DL, et al. **Hemodynamics patterns and duration of post-dynamic exercise hypotention in hypertensive humans.** *Med Sci Sports Exer* 1996;28:24-32.

SCALA, L.C; MAGALHÃES L.B.; MACHADO, A. **Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica**. In: Moreira SM, Paola AV; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Livro Texto da Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Manole; p. 780-5, 2015.

SILVA, M. E. D. C.; MOURA, M. E. B. **Representações sociais da hipertensão arterial elaboradas por portadoras e profissionais de saúde: uma contribuição para a Enfermagem**. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2010

SILVA, N. L.; FARINATTI, P. de T. V. **Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta**. RevBrasMedEsporte, v. 13, n. 1, p. 60-6, 2007.

SIMÃO R; FLECK S.J.; POLITO M. *et al.* **Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the post exercise hypotensive response**. J Strength Cond Res.;19(4). pp. 853-58. Nov. 2005

SIMÃO, R. *et al.* **Comparação entre séries múltiplas nos ganhos de força em um mesmo volume e intensidade de treinamento**. Fitness & Performance Journal, v. 6, n. 6, 2007

Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. **V Diretrizes Brasileiras de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) e III Diretrizes Brasileiras de Monitorização Residencial de Pressão Arterial (MRPA)**. ArqBrasCardiol. 2011;97 (3 supl.3):1-24.

TAKAHASHI, AnielleCristhine de Medeiros *et al.* **Efeito do treinamento de força excêntrica no controle autonômico da frequência cardíaca de idosos durante o repouso e contrações isométricas**. 2007.

TERRA, D. F. *et al.* **Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas**. Arq. Bras. Cardiol. vol.91 n°5, São Paulo. Nov. 2008

UMPIERRE, D.; STEIN, R. **Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular**. Arquivos brasileiros de cardiologia. São Paulo. Vol. 89, n. 4 (out. 2007), p. 256-262, 2007.

**V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.** Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN). 2006

VIEIRA, Luiz Giovane Umpierre; QUEIROZ, Andréia Cristiane Carrenho. **Análise metodológica do treinamento de força como estratégia de controle da pressão arterial em idosos: uma revisão.** Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v. 16, n. 4, p. 845-854, 2013.

**VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.** Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN). 2017

WEIPPERT, Matthias *et al.* **Heart rate variability and blood pressure during dynamic and static exercise at similar heart rate levels.** PLoSOne, v. 8, n. 12, p. e83690, 2013.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A**

### **-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA -BACHARELADO

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa: “A INFLUÊNCIA DO DESCANSO ATIVO DO EXERCÍCIO RESISTIDO NAS RESPOSTAS CARDIOVASCULARES DE IDOSAS HIPERTENSAS.”, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) André dos Santos Costa, Av. Prof. Moraes Rego, s/n- Cidade Universitária, Recife - PE, 50670-901, telefone: 81 993304141, email: Andre.santoscosta@ufpe.br.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

- Investigar a influência do intervalo de recuperação ativa entre as séries sobre a PA, FC eDP em idosas hipertensas durante o exercício resistido. Os mesmos serão submetidos a uma anamnese completa, questionário (IPAQ) previamente ao programa de exercícios que avaliará seu nível de atividade física, monitoramento da frequência cardíaca e aferição da pressão arterial (pré, durante e pós treino).

- Os participantes realizarão as intervenções do programa de exercícios resistidos em duas visitas, Utilizando dois protocolos de treinos diferentes, com duração de aproximadamente 45 minutos cada sessão.
- **RISCOS diretos:** Os participantes poderão estar expostos a constrangimentos e desconfortos durante e pós exercícios, sendo evitado ou amenizado pelos colaboradores do projeto, que terão acompanhamento a risca com os indivíduos.
- **BENEFÍCIOS diretos** As participantes terão como benefícios todos os resultados dos testes realizados como também a prescrição de treinamento de força para a melhora do funcionamento hemodinâmico e vascular, assim como para adaptações neuromusculares, melhora na funcionalidade.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa através de entrevista e coleta de dados da frequência cardíaca e pressão arterial, ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade dos pesquisadores, no endereço acima informado pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

---

André dos Santos Costa

## CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo que pretende Investigar a influência do intervalo de recuperação ativa entre as séries sobre a PA, FC e DP em idosas hipertensas durante o exercício resistido, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data: \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa**

**e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):**

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## APÊNDICE B

**ANEXOS**

## ANEXO – ANAMNESE COMPLETA

<b>DADOS PESSOAIS</b>			
Nome:			
Endereço:		Nº:	Comp:
Cep:	Bairro:	Cidade:	UF:
Natural:	Nacionalidade:	Etnia:	Sexo:
CPF:	Fone:	E-mail:	
Escolaridade:		Profissão:	Turno:
Horas:		Estado civil:	
Renda familiar em salário mínimo:		Tipo sanguíneo:	

<b>HISTÓRICO CLÍNICO</b>		
Dorme quantas horas por noite:		
É fumante:( )Sim ( ) Não		
Quantos cigarros por dia:		
Se parou, a quanto tempo:		
Consome bebida alcoólica:( ) Sim ( ) Não Quais: Muitas		
Com que frequência semanal:		
Nascim.:	Peso Kg:	Estatura:
FC repouso:		Ultimo Check-up//
Nível de estresse: Nenhum - Pouco – Moderado() - Muito		
Alguma dor? SIM()- NÃO	Onde: Quadril e ombro direito	
Quando começou a sentir dores: //		
<b>Como começou:SÚBITO() - PROGRESSIVO</b>		

Tipo da dor: QUEIMAÇÃO – PONTADA – PULSÁTIL – CÓLICA – CONSTRITIVA – CONTÍNUA – CÍCLICA– PROFUNDA – SUPERFICIAL
Qual a sua intensidade? 1 –2 (x) – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 - 10
Ela impede alguma tarefa ou movimento? SIM - NÃO()
Qual?
Ela é acompanhada de mais algum sintoma? NÃO() - SIM:
Alergia: SIM- NÃO()
Qual:
Lesões anteriores: SIM ()- NÃO
Qual: Quadril e ombro
Doenças anteriores: SIM - NÃO()
Qual:
Doenças familiares: SIM() - NÃO
Qual:
Cirurgias ou internações: NÃO() – SIM:
Medicações contínuas: SIM- NÃO ()
Quais:

<b>ANAMNESE NUTRICIONAL</b>
Faz quantas refeições por dia? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 () 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> Mais de 5
Faz dieta ou suplementação alimentar? <input type="checkbox"/> Sim () Não
Já esteve com um Nutricionista antes? : Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
Seguiu as orientações? : Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Motivo:
Segue atualmente alguma orientação nutricional? Sim <input type="checkbox"/> Não ()
Faz dieta: SIM- NÃO ()

( ) Para ganhar peso? Há quanto tempo?

( ) Para perder peso? Há quanto tempo?

### HISTÓRICO DE ATIVIDADES FÍSICAS

Pratica Atividade Física?  Sim  Não

Qual(is) e a quanto tempo? Treino de força com pesos, corrida

Quantas vezes por semana? 4

Se não pratica, já praticou?  Sim  Não

Qual(is) e por quanto tempo?

E a quanto tempo deixou de praticar?

### OBJETIVO

Disponibilidade de tempo:Frequência semanal:

Objetivos com a prática de atividade física:

Horário preferido: Frequência Semanal:

Atividades físicas preferidas: