

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA PRESSÃO ARTERIAL E  
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS HIPERTENSAS

ELINE SILVA DA CUNHA

Natal

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA PRESSÃO ARTERIAL E  
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS HIPERTENSAS

ELINE SILVA DA CUNHA

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal do Rio Grande  
do Norte – Programa de Pós-  
graduação em Fisioterapia, para a  
obtenção do título de Mestre em  
Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Gardênia

Natal

2010

Cunha, Eline Silva da.

Efeito do treinamento resistido na pressão arterial e capacidade funcional de idosas hipertensas / Eline Silva da Cunha. – Natal, RN, 2010.

69 f.

Orientadora: Gardênia Maria Holanda Ferreira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

1. Envelhecimento – Dissertação. 2. Treinamento de resistência – Dissertação. 3. Hipertensão – Dissertação. 4. Exercícios físicos – Dissertação. 5. Saúde do idoso – Dissertação. I. Ferreira, Gardênia Maria Holanda. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU616-053.9 (043.3)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Prof. Dr. Ricardo de Oliveira Guerra

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA PRESSÃO ARTERIAL E  
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS HIPERTENSAS**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Gardênia Maria Holanda Ferreira

Presidente - UFRN

---

Profa. Dra. Rosângela Corrêa Dias

Membro efetivo externo

---

Profa. Dra. Karla Morganna Pereira Pinto de Mendonça

Membro efetivo interno

Aprovada em 30/06/2010

## Dedicatória

Ao Mestre dos Mestres Jesus Cristo.

Ao meu querido esposo Jênisson.

Aos meus pais, minhas irmãs e todos  
que torceram por minha vitória.

## **Agradecimentos**

Concluir esta dissertação foi uma tarefa muito difícil, porém se não tivesse a ajuda de diversas pessoas, com certeza seria uma tarefa impossível. Sendo assim, gostaria de deixar os meus sinceros agradecimentos a todos que direta ou indiretamente me ajudaram.

Agradeço a Deus por estar comigo sempre em todos os momentos, a Ele devo tudo em minha vida e sem Ele nada teria sentido.

Ao meu esposo e companheiro de todas as horas, Jeninho, pelos sacrifícios a que esta dissertação e o seu atribulado trajeto o obrigaram. Obrigada por estar sempre comigo, me encorajando nas horas difíceis e me aplaudindo nos momentos de glória.

Aos meus pais Edivaldo e Lenita, pelo empenho em me oferecer a melhor educação possível, sempre torcendo pelo meu sucesso profissional e pessoal.

Às minhas irmãs Sandra e Taty. O incentivo, a torcida e cumplicidade de vocês foram fundamentais para eu chegar até aqui.

À minha orientadora profa. Dra. Gardênia Holanda. Desde o início tive a certeza de que Deus providenciou a pessoa certa para me orientar. Alguém que soube me compreender, reconhecer meus pontos fracos e fortes e acima de tudo me encher de esperança a cada dia. Durante esse longo trajeto tive o prazer de conviver com todas as suas qualidades, dentre elas: sabedoria, competência, desprendimento e amor ao próximo. Estou certa de que sem a sua força eu não teria chegado ao fim.

À profa. Dra. Patrícia Nogueira, co-autora desse trabalho, por sua amizade, pelas sugestões, discussões, busca de resultados, ensinamentos e empenho no intuito de chegar à excelência.

À Juliana, Murilo, Diego, Rudolfo, Philipe, Camila, e Fran que dividiram comigo aquela que talvez tenha sido a parte mais árdua deste trabalho: a intervenção. Obrigada pela disponibilidade e dedicação.

Às cardiologistas Dra. Eliane e Dra. Diana que realizaram as avaliações necessárias para que pudéssemos desempenhar este trabalho com segurança.

Aos meus colegas de turma, em especial a Thiago Jambo, pela disponibilidade em nos ajudar a conseguir a academia de musculação, item fundamental para a realização desta pesquisa.

Ao educador físico Eduardo Caldas que por meio dos seus conhecimentos nos ajudou a desenvolver melhor nossas idéias.

À profa. Dra.Tânia Campos que com muito empenho e competência nos ajudou a concluir a análise dos dados.

Aos colegas do Centro de Reabilitação de Adultos pela força e torcida, especialmente à Aline Braga pela generosidade e empenho em me ajudar sempre que precisei.

E por fim, agradeço às pacientes voluntárias dessa pesquisa, pessoas muito especiais, capazes de recarregar nossas energias com um simples sorriso ou palavra de gratidão. Sem vocês esse trabalho não existiria.



## Sumário

Dedicatória	v
Agradecimentos	vi
Listas	ix
Resumo	xiii
Abstract	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
2 MATERIAIS E MÉTODOS	7
2.1 Caracterização da Pesquisa	8
2.2 Amostra e Local	8
2.3 Instrumentos	9
2.4 Procedimentos Éticos	10
2.5 Procedimentos de Coleta	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
5 REFERÊNCIAS	57
6 ANEXOS E APÊNDICES	64

## Lista de figuras

Figura 1: Sentar e levantar da cadeira em 30''	11
Figura 2: Extensão e flexão do cotovelo em 30''	12
Figura 3: Teste da marcha estacionária dos 2'	12
Figura 4: Sentar e alcançar	13
Figura 5: "Coçar" as costas	14
Figura 6: Levantar e caminhar	15
Figura 7: Exercício leg press, na máquina para leg press	16
Figura 8: Exercício supino reto na máquina de supino horizontal	17
Figura 9: Extensão de joelhos com cadeira extensora	17
Figura 10: Exercício puxada frontal no puxador vertical	17
Figura 11: Exercício flexão de joelhos em mesa flexora	18
Figura 12: Exercício abdução de ombros com halteres	18
Figura 13: Exercício abdução de quadril com cross over	28
Figura 14: Exercício rosca direta com barra e anilhas	19

## Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

<b>HAS</b>	Hipertensão arterial sistêmica
<b>PAS</b>	Pressão arterial sistólica
<b>PAD</b>	Pressão arterial diastólica
<b>PAM</b>	Pressão arterial média
<b>FC</b>	Frequência cardíaca
<b>DCV</b>	Doença cerebrovascular
<b>AVD</b>	Atividades de vida diária
<b>G1</b>	Grupo 1
<b>G2</b>	Grupo 2
<b>ACSM</b>	American College of Sports Medicine
<b>PACHA</b>	Programa de Assistência e Cuidados da Hipertensão Arterial
<b>HUOL</b>	Hospital Universitário Onofre Lopes
<b>IMC</b>	Índice de massa corporal
<b>mmHg</b>	Milímetros de mercúrio
<b>®</b>	Marca registrada
<b>Kg</b>	Quilogramas
<b>m</b>	Metros
<b>8RM</b>	Oito repetições máximas
<b>Kg/m<sup>2</sup></b>	Kilograma por metro ao quadrado
<b>SPSS</b>	Statistical Package for Social Science
<b>bpm</b>	Batimentos por minuto

## Resumo

Os resultados dos estudos sobre a intensidade ideal do treinamento resistido para redução dos níveis pressóricos de repouso, assim como, desse tipo de treinamento sobre o aumento da capacidade funcional de idosas hipertensas ainda são obscuros, uma vez que as poucas investigações realizadas geralmente analisam indivíduos jovens normotensos, sendo a literatura carente de informação precisa em sujeitos idosos hipertensos. Objetivos: Verificar a repercussão de duas intensidades de treinamento resistido sobre a pressão arterial de repouso além do efeito do treinamento resistido na capacidade funcional de idosas portadoras da HAS (hipertensão arterial sistêmica) analisando estas variáveis antes e após oito semanas de intervenção. Métodos: As pacientes realizaram oito semanas de treinamento resistido, com frequência de três vezes por semana em dias alternados, no período vespertino. Os exercícios realizados foram respectivamente: leg press, supino reto, extensão de joelhos puxada frontal, flexão de joelhos, abdução de membros superiores, abdução unilateral de quadril e rosca direta com barra. Resultados: Verificou-se que as pacientes que realizaram treinamento com resistência moderada, apresentaram redução tanto nos valores de repouso da pressão arterial diastólica (PAD)  $p < 0,03$  como na pressão arterial média (PAM)  $p < 0,03$ . As pacientes que realizaram treinamento leve apresentaram redução nos valores de repouso da PAM ( $p < 0,03$ ) e tendência à redução na PAD ( $p < 0,06$ ). Quanto à capacidade funcional, os resultados mostraram aumento significativo da força de membros superiores e inferiores, agilidade e endurance aeróbica ( $p < 0,001$ ) e manutenção da flexibilidade ( $p > 0,05$ ). Conclusão: Os dados mostraram que tanto o treinamento resistido moderado quanto o leve, mesmo quando iniciados na terceira idade, promoveram benefícios cardiovasculares e também na capacidade funcional de idosas hipertensas.

**Palavras-chave:** Envelhecimento, Treinamento de Resistência, Hipertensão, Exercício, Saúde do Idoso.

**Abstract:**

The results of studies about the ideal resistance training intensity for reduction of resting blood pressure levels, as well as this type of training to increase the functional capacity of hypertensive older women are still unclear, since the few investigations usually analyze young individuals normotensive, and the literature lacks precise information in elderly hypertensive subjects. Objectives: To determine the effect of two resistance training intensities on resting blood pressure and the effect of resistance training on functional capacity in elderly women with systemic arterial hypertension, analyzing these variables before and after eight weeks of intervention. Methods: Patients underwent eight weeks of resistance training, with a frequency of three times per week on alternate days, in the afternoon. The exercises performed were: leg press, bench press, knee extension, lat pull-down, knee flexion, shoulder abduction, standing cable hip abduction and biceps curl. Results: It was found that patients who underwent training with moderate resistance, showed a reduction on resting values of diastolic blood pressure (DBP)  $p < 0.03$  and of mean arterial pressure (MAP)  $p < 0.03$ . Patients who underwent mild resistance training showed reduction in resting values of MAP ( $p < 0.03$ ) and a tendency to decrease in DBP ( $p < 0.06$ ). With regard to functional capacity, the results showed significant increase in the strength of arms and legs, agility and aerobic endurance ( $p < 0.001$ ) and maintaining flexibility ( $p > 0.05$ ). Conclusion: The data indicated that both mild and moderate resistance training, even when started in old age, promoted cardiovascular benefits and also improve the functional capacity of hypertensive older women.

**Key words:** Aging, Resistance Training, Hypertension, Exercise, Health of the Eldery.

## **1 INTRODUÇÃO**

## 1.1 Envelhecimento e Hipertensão Arterial

O envelhecimento da população mundial configura-se um fenômeno progressivo. Nos países em desenvolvimento, esse processo vem ocorrendo aceleradamente sem propiciar tempo para uma reestruturação nos campos social e da saúde para atender às novas demandas de forma adequada<sup>1</sup>.

A Organização Mundial da Saúde considera idoso, nos países em desenvolvimento, as pessoas com idade a partir de 60 anos. Estudos apontam que, no Brasil, haverá cerca de 34 milhões de pessoas com 60 anos ou mais em 2025, fazendo com que o país apresente a sexta maior população de idosos no mundo e, nessa ocasião, a expectativa de vida ao nascer deverá estar em torno de 80 anos<sup>2,3</sup>.

Com o aumento da expectativa de vida em todo o mundo, observou-se uma maior incidência e prevalência de certas doenças, particularmente as doenças cardiovasculares. No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por mais de 250.000 mortes por ano, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) participa de quase metade delas<sup>4</sup>.

O aumento da pressão arterial representa um fator de risco independente, linear e contínuo para doença cardiovascular<sup>5</sup>. No Brasil, em 2003, 27,4% dos óbitos foram decorrentes de doenças cardiovasculares, atingindo 37% quando são excluídos os óbitos por causas mal definidas e a violência<sup>6</sup>.

De acordo com Miranda *et al.*<sup>4</sup>, a HAS é o mais importante fator de risco cardiovascular modificável, estando associada às condições bastante frequentes em idosos como: doença arterial coronária, doença cerebrovascular (DCV), insuficiência cardíaca, doença renal terminal, doença vascular periférica, hipertrofia ventricular esquerda e disfunção diastólica.

Estimativas apontam que a HAS acomete aproximadamente 22% da população brasileira acima de vinte anos, sendo responsável por 80% dos casos de DCV, 60% dos casos de infarto agudo do miocárdio e 40% das aposentadorias precoces, além de significar um custo de 475 milhões de reais gastos com 1,1 milhão de internações por ano<sup>7</sup>.

Com o envelhecimento, a pressão arterial sistólica (PAS) sofre elevação contínua até a 8ª ou 9ª décadas, em torno de 25 a 35 mmHg, principalmente devido à diminuição da elasticidade dos grandes vasos, enquanto a pressão arterial diastólica (PAD) aumenta 10 a 15 mmHg até a 6ª década, para então se estabilizar ou reduzir-se gradativamente<sup>8</sup>.

Destacam-se dentre às principais causas para o estabelecimento da HAS: o reduzido nível de atividade física habitual e o excesso de gordura corporal, sobretudo em mulheres<sup>9-11</sup>.

O conhecimento e o estudo da hipertensão arterial têm como principais objetivos o tratamento precoce da doença como também a prevenção das complicações, principalmente cardiovasculares e renais, evitando os altos índices de morbimortalidade<sup>12</sup>.

## 1.2 Capacidade Funcional, Envelhecimento e Hipertensão Arterial

Capacidade funcional é a “capacidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias a uma vida independente e autônoma”<sup>13</sup>. Farinatti complementa essa definição, afirmando que é a potencialidade para desempenhar as atividades de vida diária ou para realizar determinado ato sem necessidade de ajuda, imprescindíveis para proporcionar uma melhor qualidade de vida<sup>14</sup>.

A redução da capacidade funcional durante a vida é, frequentemente, mais uma consequência das condições de trabalho e do hábito de vida do que de incapacidade biológica. Isso pode comprometer a autonomia do indivíduo quando envelhece principalmente pela influência de duas qualidades físicas: a força e a flexibilidade muscular<sup>15,16</sup>.

Essa diminuição da capacidade funcional na velhice representa um grande ônus para o indivíduo, sua família, sistema de saúde e sociedade devido à redução da qualidade de vida, aos cuidados de longa permanência e aos elevados gastos<sup>17</sup>.



A capacidade funcional, especialmente a dimensão motora, é um dos importantes marcadores de um envelhecimento bem sucedido e da qualidade de vida dos idosos. A perda dessa capacidade está associada à predição de fragilidade, dependência, institucionalização, risco aumentado de quedas, morte e problemas de mobilidade, trazendo complicações ao longo do tempo e gerando cuidados de longa permanência e alto custo<sup>18</sup>.

Diversos estudos demonstraram associações entre doenças crônicas e incapacidade para realização das atividades da vida diária (AVD) nos idosos, sendo a HAS a condição crônica mais frequente nessa faixa de idade<sup>17,19</sup>.

De acordo com Alves *et al.*<sup>20</sup>, as doenças que exercem significativa influência na dependência funcional do idoso são: a doença cardíaca, a artropatia, a doença pulmonar e a HAS. Lima-Costa *et al.*<sup>21</sup>, em estudo epidemiológico, observaram que a doença mais relatada na população idosa foi a HAS.

Conforme resultados de pesquisa desenvolvidas por Hajjar *et al.*<sup>17</sup> e Alves *et al.*<sup>20</sup>, a HAS tem íntima relação com a limitação funcional. Aqueles identificaram uma associação entre um maior declínio da capacidade funcional na vigência de um aumento na PAS, e estes afirmaram que hipertensos têm 39% mais chance de ser dependente nas AVD quando comparados a normotensos.

Virtuoso Júnior e Guerra<sup>22</sup> observaram que mulheres idosas hipertensas possuem 4,2 vezes mais chances de desenvolver limitações funcionais. Portanto, a presença da HAS e o aumento da idade são fatores determinantes para as limitações funcionais.

De acordo com Ramos<sup>23</sup>, a preservação da capacidade funcional das pessoas idosas parece estar relacionada com o padrão de atividade física exercida ao longo da vida. Em levantamento bibliográfico, realizado por Matsudo *et al.*<sup>24</sup>, foi observado que as perdas relacionadas à capacidade funcional são menores em indivíduos fisicamente ativos.

A avaliação da capacidade funcional, através de testes que simulam os gestos realizados durante as AVD, é válido para se identificar precocemente o declínio físico, elaborar programas de exercícios individualizados, observar a evolução motora e evitar a perda da independência<sup>25,26</sup>. Rikli e Jones<sup>27</sup> propuseram

uma bateria de testes específica para avaliar a aptidão física do idoso. Esses testes incluem medidas de força, flexibilidade, endurance cardiorrespiratória e aptidão motora<sup>28</sup>.

### 1.3 Treinamento Resistido e Hipertensão Arterial

O mundo atual apresenta altas taxas de sedentarismo devido a diversos motivos e, entre eles, incluem-se fatores ambientais e comportamentais. A falta de atividade física nas profissões atuais e os avanços tecnológicos hoje existentes constituem o papel do ambiente sobre a gênese do sedentarismo<sup>29</sup>. A prática de atividade física ainda encontra barreiras, por grande parte das pessoas, às quais podem ser demográficas, psicológicas, socioculturais ou ambientais<sup>30</sup>.

Estudos têm revelado associação entre o baixo nível de atividade física e a presença de hipertensão arterial<sup>31-33</sup>. Diante deste contexto, o exercício físico tem sido utilizado como medida preventiva e alternativa no tratamento da HAS<sup>34,35</sup>.

O efeito do exercício físico, sobre os níveis de repouso da pressão arterial de grau leve a moderado, é especialmente importante uma vez que o paciente hipertenso pode diminuir a dosagem dos seus medicamentos anti-hipertensivos, ou até ter a sua pressão arterial controlada sem a adoção de medidas farmacológicas<sup>36,37</sup>.

Muito já se especulou a respeito do treinamento resistido, mas só nas duas últimas décadas é que a comunidade científica passou a demonstrar maior interesse por esse tipo de treinamento. Embora o treinamento resistido seja aceito como eficaz no desenvolvimento ou na manutenção da força, potência e massa muscular, há muito tempo, benefícios relacionados a indicadores de saúde e a doenças crônicas só recentemente foram reconhecidos<sup>38</sup>.

Até o início dos anos 1990, o treinamento resistido (também chamado de “treinamento de força, com pesos, contra-resistência” ou “musculação”) não era contemplado em diretrizes internacionais e não fazia parte da recomendação em programas de exercício físico e reabilitação. No entanto, nos últimos anos, essa

modalidade passou a ser considerada como uma possível estratégia para prevenção primária e secundária de diferentes cardiopatias<sup>39,40</sup>.

Em 1990, o American College of Sports Medicine (ACSM) reconheceu, pela primeira vez, o treinamento resistido como importante componente em programas de exercícios físicos voltados para pessoas de todas as idades. Atualmente, já se tem um melhor entendimento dos seus benefícios relacionados à saúde, sendo recomendado por organizações internacionais de saúde para grande parte da população, inclusive portadores de doenças cardiovasculares<sup>41</sup>.

Observa-se controvérsias na literatura quanto aos possíveis benefícios crônicos do treinamento resistido sobre a PA de repouso. Alguns estudos demonstraram redução da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD)<sup>41-45</sup>, redução apenas da PAS<sup>46</sup>, redução apenas da PAD<sup>47</sup>, ou ainda estudos que não encontraram alterações na PAS após o treinamento resistido<sup>48,49</sup>.

Sabe-se que os efeitos benéficos do exercício em indivíduos hipertensos dependem do tipo, da duração e da intensidade<sup>50</sup>. Os estudos englobando treinamento resistido e idosos hipertensos são escassos, além disso, não há na literatura um consenso acerca da intensidade ideal de treinamento resistido para redução dos níveis pressóricos de repouso de idosos hipertensos controladas. O único estudo<sup>51</sup>, realizado com essa população, apontou como uma de suas principais limitações o uso de diferentes intensidades num mesmo grupo durante o treinamento.

Desse modo, o objetivo deste estudo foi verificar a repercussão de duas intensidades de treinamento resistido sobre a pressão arterial de repouso além do efeito do treinamento resistido na capacidade funcional de idosos portadoras de HAS.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

## 2.1 Caracterização da Pesquisa

Trata-se de um ensaio clínico randomizado visando medir e comparar o efeito de intervenções através de treinamento resistido com intensidades diferentes, em sujeitos com HAS.

## 2.2 Amostra e Local

Todas as participantes do Programa de Assistência e Cuidados da Hipertensão Arterial (PACHA), cadastradas e atendidas no Setor de Cardiologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), e as pacientes hipertensas do Centro de Saúde da Guarita foram convidadas a participar da pesquisa.

Quanto aos locais da pesquisa, as avaliações clínica e ergométrica foram realizadas no setor de ergometria do HUOL. As demais avaliações e intervenção ocorreram na academia de musculação do Grupamento de Fuzileiros Navais de Natal.

## CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Diagnóstico de Hipertensão Arterial Sistêmica com uso de medicamento anti-hipertensivo;
- Sexo feminino;
- Idade igual ou superior a 60 anos;
- IMC (índice de massa corporal) < 30;
- Autorização médica com base no teste ergométrico;
- Menopausa, sem terapia de reposição de hormonal;

- Disponibilidade de tempo nos dias de treinamento.

## CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Insuficiência cardíaca congestiva;
- Infarto agudo do miocárdio recente;
- Limitações articulares, deformidades e doenças reumáticas que impossibilitassem a realização dos exercícios;
- Pressão arterial descontrolada (PAS >180 e PAD >110 mmHg);
- Alteração na medicação durante o período da pesquisa;
- Número de faltas maior que 20% das oito semanas propostas ou três faltas consecutivas.

## 2.3 Instrumentos

- Esfigmomanômetro digital Omron<sup>®</sup> – Modelo HEM 433INT
- Balança digital Soehnle<sup>®</sup>
- Esteira ergométrica - Centurion 200, MICROMED<sup>®</sup>
- Cronômetro digital Classic<sup>®</sup>
- Trena 5m/16ft Irwin<sup>®</sup>
- Escala de Borg Modificada;
- Haltere de 2,3 Kg
- Halteres emborrachados de 0,5Kg, 1Kg, 2Kg, 3Kg, 4Kg e 5Kg;
- Anilhas de 0,5Kg, 1Kg, 2Kg e 5Kg;
- Barra de ferro de 5Kg;
- Aparelhos de musculação Garra Fitness<sup>®</sup>
  - Leg press

- Máquina de supino reto horizontal
- Cadeira extensora
- Puxador vertical
- Mesa flexora
- Crossover

## 2.4 Procedimentos Éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Hospital Universitário Onofre Lopes com o parecer 233/08.

Todas as voluntárias desta pesquisa assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), o qual é necessário quando envolve seres humanos em um estudo baseado na resolução de 196/96 – Conselho Nacional de Saúde. As participantes deste estudo tiveram garantia do anonimato e foram esclarecidas com informações sobre objetivos e protocolo da pesquisa.

## 2.5 Procedimentos de Coleta

Inicialmente, as participantes responderam a um formulário (APÊNDICE B), com a finalidade de obter dados pessoais como: idade, medicações, informações de antecedentes patológicos, hábitos de etilismo, tabagismo e escolaridade.

As pacientes realizaram um teste de esforço máximo, sob protocolo de rampa, por meio de uma esteira MICROMED<sup>®</sup> modelo Centurion 200. Em seguida, foram submetidas a uma avaliação médica para autorizar a participação delas no estudo.

- Avaliação Funcional

Uma semana antes do início da intervenção, as pacientes que foram aprovadas na avaliação clínica passaram por uma avaliação funcional através da

bateria de testes proposta por Rikli e Jones<sup>27</sup> (*Functional Fitness Test*). Os testes realizados são descritos a seguir:

1. Sentar e levantar da cadeira em 30 segundos: é um teste para avaliar a força dos membros inferiores. Inicialmente, a participante permaneceu sentada em uma cadeira, com as costas eretas, os pés no chão e os braços cruzados na frente do tórax. Dado o sinal de partida, a participante ergueu-se para ficar totalmente em pé e retornou para a posição sentada, sendo encorajada a repetir essa ação durante 30 segundos. O escore foi dado pelo número de vezes de repetição do ciclo (Figura 1).



**Figura 1:** Sentar e levantar da cadeira em 30''

2. Extensão e flexão do cotovelo em 30 segundos: teste para avaliar a força de membros superiores. A participante sentou-se numa cadeira com as costas eretas, os pés no chão e o lado dominante do corpo próximo à borda da cadeira, segurando um haltere (2,3kg) com a mão dominante.

O teste começou com a participante mantendo o braço estendido perto da cadeira perpendicular ao chão e ao sinal de início, flexionou o braço em amplitude total de movimento e em seguida retornou o braço para uma posição completamente estendida, repetindo esse movimento durante 30 segundos. O escore foi dado pelo número de vezes de repetição do ciclo (Figura 2).





**Figura 2:** Extensão e flexão do cotovelo em 30''

3. Teste da marcha estacionária dos dois minutos: teste alternativo para avaliar a capacidade aeróbica que tem por objetivo quantificar o número máximo de elevações do joelho que o indivíduo realiza em dois minutos. Ao sinal de partida, a participante iniciou a marcha estacionária fazendo o maior número possível de elevações dos joelhos num período de dois minutos.

A altura mínima de alcance do joelho na passada, para cada participante, foi nivelada em um ponto médio da distância entre a patela e a espinha íliaca ântero-superior. O avaliador contou o número de elevações do joelho que iniciou o teste, auxiliando a participante em caso de perda de equilíbrio. As participantes foram avisadas quando se passou um minuto e quando faltavam 30 segundos para terminar o tempo do teste (Figura 3).



**Figura 3:** Teste da marcha estacionária dos 2'

4. Sentar e alcançar: realizado para avaliar a flexibilidade dos membros inferiores. A participante sentou-se na borda da cadeira, mantendo a perna dominante estendida à frente do quadril com o calcanhar no chão e tornozelo em dorsiflexão de aproximadamente 90°. A perna oposta permaneceu flexionada com o pé apoiado no chão.

A participante inclinou-se lentamente para a frente, mantendo a coluna mais ereta possível e tentou encostar o terceiro dedo das duas mãos, sobrepostas, no hálux da perna estendida sustentando por 2 segundos. A distância entre o terceiro dedo e o hálux foi medida por uma fita métrica, de modo que, se o dedo alcançasse o hálux o valor marcado era zero. Caso ultrapassasse, media-se a distância entre os dois pontos e o valor era considerado positivo (+). Se não conseguisse atingir o hálux, media-se a distância e o valor era considerado negativo (-) (Figura 4).



**Figura 4:** Sentar e alcançar

5. “Coçar” as costas: teste cuja finalidade é avaliar a flexibilidade dos membros superiores. A participante levou ambas as mãos até as costas para tocar ou sobrepor os dedos médios o máximo possível. Em pé, a participante colocou a mão dominante sobre o mesmo ombro, a palma da mão aberta e os dedos estendidos alcançando o centro das costas o máximo possível.

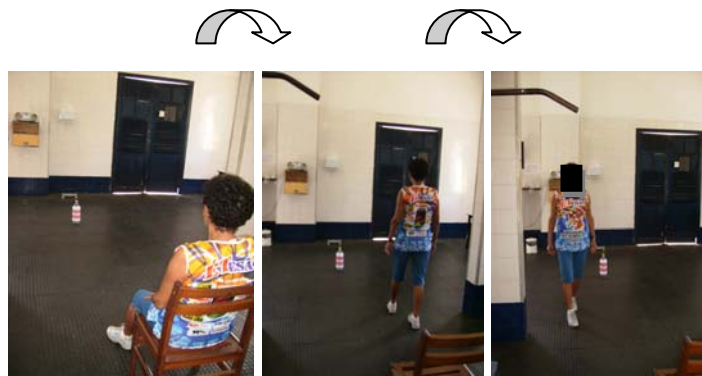
A mão contralateral também foi colocada nas costas, abaixo da dominante, com a palma para fora o mais próximo possível da mão oposta na tentativa de tocar ou sobrepor os terceiros dedos.

A distância entre os dedos foi medida por uma fita métrica, de modo que, se um dedo alcançasse o oposto o valor era zero. Se um dedo sobrepusesse o outro, media a distância entre os dois pontos e o valor era considerado positivo (+). Se não conseguissem alcançar o dedo oposto, verificava a distância e o valor era considerado negativo (-) (Figura 5).



**Figura 5:** “Coçar” as costas

6. Levantar e caminhar ou *timed “Up and Go”* (TUG): tem por finalidade avaliar a mobilidade física, envolvendo potência, velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico. A participante começou em uma posição sentada numa cadeira com uma postura ereta, mãos sobre as coxas, pés apoiados no chão e foi informada que o objetivo era caminhar o mais rápido possível (sem correr). Ao sinal de partida, a participante levantou-se da cadeira, caminhou até um marcador, deu a volta, retornou a cadeira e sentou-se o mais rápido possível. O marcador foi posicionado a uma distância de três metros à frente da cadeira. O escore foi dado pelo tempo, em segundos, que a avaliada gastou nesse percurso (Figura 6).



**Figura 6:** Levantar e caminhar

- Avaliação dos parâmetros clínicos cardiovasculares

A medida da PA de repouso foi verificada através de um esfigmomanômetro digital Omron<sup>®</sup>, validado clinicamente pela BHS (*British Hypertension Society*) e a AAMI (*Association for the Advancement of Medical Instrumentation*). Os procedimentos para a avaliação da PA de repouso foram baseados nas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial<sup>6</sup>. As pacientes foram orientadas a esvaziar a bexiga, não ingerir bebidas alcoólicas, café e não fumar 30 minutos antes e não praticar exercício físico 60 a 90 minutos antes da medida.

As participantes permaneceram em repouso por pelo menos cinco minutos em ambiente calmo. Durante a verificação da PA, mantiveram as pernas descruzadas, os pés apoiados no chão, o dorso recostado na cadeira e relaxado. As medidas da PA foram obtidas em ambos os membros superiores e, em caso de diferença, foi utilizado o braço com o maior valor de pressão nas medidas subsequentes.

Foram realizadas três medidas com intervalo de um minuto entre elas, sendo a média das duas últimas considerada a PA do indivíduo. Quando as pressões sistólicas e/ou diastólicas obtidas apresentavam diferença maior que 4 mmHg entre elas, eram realizadas novas medidas até que se obtivessem medidas com diferença inferior ou igual a 4 mmHg. A frequência cardíaca de repouso foi coletada juntamente com a última medida da PA.

- Teste de Oito Repetições Máximas (8RM)

O teste de 8RM corresponde à avaliação da carga máxima que pode ser levantada pela participante, oito vezes sucessivas, em toda a amplitude normal do movimento, com a manutenção da técnica adequada (sem compensações).

As pacientes iniciavam o teste com uma carga leve, que era aumentada progressivamente, até ser encontrada a maior carga que poderia ser elevada por oito repetições sucessivas. Eram executadas no máximo cinco tentativas por exercício e o intervalo entre as tentativas para cada exercício foi fixado em cinco minutos.

A escala de Borg modificada<sup>52</sup> (ANEXO A) foi utilizada para questionar sobre a intensidade da carga em cada tentativa, além da observação pelo avaliador da amplitude de movimento e possíveis compensações durante o exercício.

O teste de 8RM foi realizado para todos os exercícios do programa de treinamento. Os exercícios foram respectivamente: leg press (figura 17), supino reto (figura 18), extensão de joelhos (figura 19), puxada frontal (figura 20), flexão de joelhos (figura 21), abdução de ombro (figura 22), abdução unilateral de quadril com cross over (figura 23) e rosca direta com barra (figura 24). Os resultados desses testes foram notificados em uma ficha individual para cada paciente (APÊNDICE C).



**Figura 7:** Exercício leg press, na máquina para leg press



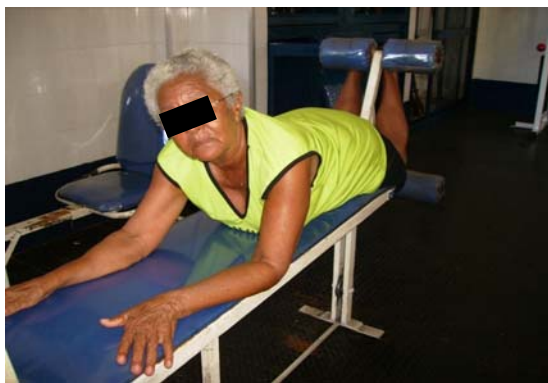
**Figura 8:** Exercício supino reto na máquina de supino horizontal



**Figura 9:** Extensão de joelhos com cadeira extensora



**Figura 10:** Exercício puxada frontal no puxador vertical



**Figura 11:** Exercício flexão de joelhos em mesa flexora



**Figura 12:** Exercício abdução de ombro com halteres



**Figura 13:** Exercício abdução unilateral de quadril com cross over





**Figura 14:** Exercício rosca direta com barra e anilhas

- Programa de Treinamento

Inicialmente, as participantes realizaram duas semanas de adaptação aos exercícios para aprender a técnica de execução correta, amplitude normal do movimento e a respiração adequada. Durante esse período, os exercícios foram realizados sem carga.

Após as duas semanas de adaptação, as participantes foram divididas em dois grupos através de sorteio. O sorteio foi realizado da seguinte forma: foram colocados dois papéis numa urna, G1 e G2, e cada participante foi orientada a retirar um único papel que indicou em qual grupo de treinamento ela estava alocada.

As participantes dos grupos G1 e G2 realizaram um programa de treinamento com duração de oito semanas. O G1 realizou treinamento com intensidade moderada correspondente a oito repetições com carga máxima (8 X 8RM) e o G2 com intensidade leve correspondente a metade da carga de 8RM, porém com o dobro de repetições (16 X ½8RM). Ambos os grupos realizaram duas séries de cada exercício.

As intensidades do treinamento foram baseadas na proposta de Polito *et al*<sup>53</sup>, onde foram utilizadas intensidades diferentes, porém com igual relação carga-



repetição (volume de treinamento). Os exercícios executados durante as sessões de treinamento foram os mesmos da avaliação.

O protocolo de treinamento foi estabelecido de acordo com os critérios do ACSM<sup>54</sup>. Os exercícios foram realizados intercalando exercícios de membros inferiores e superiores, com solicitação prioritária dos grandes grupos musculares antes dos pequenos, utilizando uma velocidade de execução de 2:2 com intervalo de recuperação de dois minutos entre as séries.

Durante os exercícios, as participantes foram orientadas a respirar de forma adequada e continuamente durante cada repetição do exercício. Expirando ao levantar a carga (fase concêntrica) e inspirando ao abaixar a carga (fase excêntrica).

O treinamento supervisionado foi realizado numa frequência de três vezes por semana, em dias intercalados e no mesmo horário. Ao final de cada semana, as pacientes eram orientadas a fazer mais duas repetições de cada exercício e se fosse possível realizá-las sem compensação, a carga era elevada em 5% na semana seguinte<sup>55</sup>.

Antes de cada sessão de treinamento, foram realizados cinco minutos de aquecimento através de caminhada leve seguido de auto-alongamento dos principais músculos solicitados. Após o treinamento foi realizado o desaquecimento através de exercícios de auto-alongamento dos principais músculos solicitados.

- Reavaliação

A reavaliação das pacientes ocorreu 48 horas após a última sessão de treinamento pelo mesmo avaliador, com os mesmos critérios da avaliação inicial e instrumentos de medidas citados anteriormente.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme determinado pelas normas do Curso de Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, os resultados e discussão serão apresentados neste capítulo em formato de artigo. Assim, apresentaremos dois dos artigos oriundos desta pesquisa.

O artigo 1 intitulado “Efeito de Duas Intensidades de Treinamento Resistido Sobre a Pressão Arterial de Hipertensas Controladas – Um Estudo Piloto”, será submetido aos Arquivos Brasileiros de Cardiologia.

O artigo 2 intitulado “Capacidade Funcional de Idosas Hipertensas: Resposta ao Treinamento Resistido”, será submetido à Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.

### 3.1 Artigo1

#### **EFEITO DE DUAS INTENSIDADES DE TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL DE HIPERTENSAS CONTROLADAS – UM ESTUDO PILOTO**

*EFFECT OF TWO INTENSITIES OF RESISTANCE TRAINING ON BLOOD PRESSURE OF CONTROLLED HYPERTENSIVE WOMEN – A PILOT STUDY*

Título para as páginas do artigo: Intensidades de treinamento resistido para hipertensas

Eline Silva da Cunha<sup>1</sup>, Patrícia Angélica de Miranda Silva Nogueira<sup>1</sup>, Eduardo Caldas Costa<sup>2</sup>, Eliane Pereira da Silva<sup>3</sup>, Gardênia Maria Holanda Ferreira<sup>1</sup>

1. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
2. Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
3. Hospital Universitário Onofre Lopes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Correspondência para: Gardênia Maria Holanda Ferreira

Rua Joaquim Alves, 1832 – Lagoa Nova – Natal – RN

CEP 59.077-010

Telefone: (84) 3234-6729 / 8803-3888

E-mail: holanda@ufrnet.br

Contagem eletrônica de palavras: 4.076

## Resumo

**Fundamento:** Observa-se que a literatura apresenta uma lacuna acerca da intensidade ideal de treinamento resistido para idosos hipertensos, os poucos estudos existentes utilizam treinamentos com diferentes intensidades.

**Objetivo:** Verificar o efeito de duas intensidades de treinamento resistido sobre a PA de idosas hipertensas controladas.

**Métodos:** Dezesesseis idosas hipertensas, controladas por medicação anti-hipertensiva, foram divididas em dois grupos através de sorteio. Nove pacientes foram submetidas a treinamento resistido moderado (G1) e sete, a treinamento resistido leve (G2). As pacientes realizaram oito semanas de treinamento resistido, com frequência de três vezes por semana em dias alternados, no período vespertino. Os exercícios realizados foram respectivamente: leg press, supino reto, extensão de joelhos, puxada frontal, flexão de joelhos, abdução de ombro, abdução unilateral de quadril com cross over e rosca direta com barra.

**Resultados:** As pacientes do G1 apresentaram redução tanto nos valores de repouso da pressão arterial diastólica (PAD)  $p < 0,03$ , como da pressão arterial média (PAM)  $p < 0,03$ . O G2, por sua vez, apresentou redução nos valores de repouso da PAM ( $p < 0,03$ ) e uma tendência a redução na PAD ( $p < 0,06$ ). A magnitude de queda em ambos os grupos foi superior aos valores apresentados na literatura.

**Conclusão:** Tanto o treinamento resistido moderado quanto o leve, mesmo quando iniciados na terceira idade, promoveram benefícios cardiovasculares. Ambos podem ser indicados como tratamento coadjuvante para idosas hipertensas controladas por medicação.

**Palavras-chave:** Envelhecimento, Treinamento de Resistência, Hipertensão, Exercício, Saúde do Idoso.

## Summary

**Background:** An Ideal intensity of resistance training for hypertensive elderly have not been studied, only a few number of studies used training with distinct intensities.

**Objective:** To verify the effect of two resistance training intensities on blood pressure (BP) in elderly women with controlled hypertension.

**Methods:** Sixteen older women with hypertension controlled by antihypertensive medications were randomly divided into two groups. Nine patients were submitted to moderate resistance training (G1) and seven, to mild resistance training (G2). The patients underwent eight weeks of resistance training, with a frequency of three times per week on alternate days in the afternoon. The exercises performed were: leg press, bench press, knee extension, lat pull-down, knee flexion, shoulder abduction, standing cable hip abduction and biceps curl.

**Results:** G1 patients had a reduction in both resting values in diastolic blood pressure (DBP)  $p < 0.03$  as the mean arterial pressure (MAP)  $p < 0.03$ . G2 Showed a decrease in resting values of MAP ( $p < 0.03$ ) and a tendency to decrease in DBP ( $p < 0.06$ ). Magnitude of values decrease in both groups was higher than the ones reported in the literature.

**Conclusion:** Either light than moderate training promoted cardiovascular benefits, even when initiated in old age. Both can be indicated as a adjuvant treatment for older women with hypertension controlled by medication.

**Key words:** Aging, Resistance Training, Hypertension, Exercise, Health of the Eldery.

## INTRODUÇÃO

A prevalência da hipertensão arterial sistêmica (HAS) tem crescido consideravelmente em diversos países do mundo. Esse aumento tem atingido tanto homens quanto mulheres, em diversas faixas etárias<sup>1</sup>. Destacam-se dentre as principais causas para o estabelecimento dessa patologia, o reduzido nível de atividade física habitual e o excesso de gordura corporal, sobretudo em mulheres<sup>2-4</sup>.

De acordo com Miranda *et al.*<sup>5</sup>, a HAS é o mais importante fator de risco cardiovascular modificável, estando associada a condições bastante freqüentes em idosos como: doença arterial coronária, doença cerebrovascular, insuficiência cardíaca, doença renal terminal, doença vascular periférica, hipertrofia ventricular esquerda e disfunção diastólica.

Intervenções não-farmacológicas têm sido destacadas na literatura devido ao baixo custo, risco mínimo e eficácia na diminuição da pressão arterial (PA). Entre essas intervenções estão: a redução do peso corporal, a restrição alcoólica, o abandono do tabagismo e a prática regular de atividade física<sup>6</sup>.

Diversos estudos têm indicado que a prática de exercícios físicos regulares pode provocar modificações importantes na PA, tanto em indivíduos normotensos como em hipertensos<sup>7-11</sup>. Estudos de metanálise têm demonstrado que a prática de exercícios resistidos pode contribuir para o tratamento e/ou prevenção de disfunções cardiovasculares como a HAS<sup>12-14</sup>.

Observa-se que nos estudos sobre treinamento resistido para hipertensos, as intensidades utilizadas variam de leve a pesada, não havendo um consenso acerca da intensidade ideal para a redução dos níveis tensionais<sup>14</sup>. Além disso, a literatura é carente de estudos com foco em sujeitos idosos hipertensos<sup>15</sup>.

Apenas um estudo<sup>15</sup> investigou os efeitos do treinamento resistido em idosas hipertensas controladas, entretanto uma de suas principais limitações foi o uso de diferentes intensidades de treinamento num mesmo grupo.

Dessa forma, o objetivo do nosso estudo foi verificar o efeito de duas intensidades de treinamento resistido sobre a PA de idosas hipertensas controladas por medicação.

## MÉTODOS

Esse estudo foi previamente aprovado pelo comitê de ética institucional conforme parecer nº 223/08. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, contendo todos os procedimentos a serem desenvolvidos.

### Amostra

A população do estudo foi composta por idosas hipertensas participantes de programas de apoio e cuidados à hipertensão arterial. Todas as idosas foram convidadas a participar da pesquisa, porém somente as que se encaixavam nos critérios de inclusão foram selecionadas.

Foram incluídas as idosas com idade igual ou superior a 60 anos, hipertensão arterial sistêmica previamente diagnosticada e controlada por medicação.

As pacientes realizaram um teste de esforço máximo sob protocolo de rampa por meio de uma esteira MICROMED® modelo Centurion 200 e também foram submetidas a uma avaliação médica para autorizar a participação das mesmas no estudo.

Os critérios de exclusão foram: Insuficiência cardíaca congestiva, infarto agudo do miocárdio recente, terapia por reposição hormonal, limitações articulares importantes como artrites e tendinites agudas, pressão arterial descontrolada (PAS > 180 e PAD > 110mmHg) e número de faltas as sessões ultrapassando 20% do total ou três faltas consecutivas.

Através de sorteio, as pacientes foram divididas em dois grupos, G1 (grupo 1) que realizou treinamento resistido moderado e G2 (grupo 2), treinamento resistido leve. Todas as idosas foram instruídas a não alterar a medicação ao longo do estudo.

### Procedimentos

A avaliação da PA de repouso foi realizada de acordo com os procedimentos descritos nas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão<sup>16</sup>. As pacientes foram



orientadas a esvaziar a bexiga, não ingerir bebidas alcoólicas, café e não fumar 30 minutos antes e não praticar exercício físico 60 a 90 minutos antes da medida.

As participantes permaneceram em repouso por pelo menos cinco minutos em ambiente calmo. Durante a verificação da PA, mantiveram as pernas descruzadas, os pés apoiados no chão, o dorso recostado na cadeira e relaxado. As medidas da PA foram obtidas em ambos os membros superiores e, em caso de diferença, foi utilizado o braço com o maior valor de pressão nas medidas subseqüentes.

Foram realizadas três medidas com intervalo de um minuto entre elas, sendo a média das duas últimas considerada a PA do indivíduo. A frequência cardíaca (FC) foi coletada com a última medida da PA. Para o cálculo da PA média (PAM) foi utilizada a fórmula:  $PAM = PAD + (PAS - PAD) / 3$ .

Para aferição da PA e FC foi utilizado o esfigmomanômetro digital Omron® modelo HEM 433INT. Também foram verificados a altura com auxílio de uma fita métrica e o peso através de uma balança digital Soehnle®. Todas as medidas foram realizadas no período vespertino e pelo mesmo avaliador.

#### Programa de treinamento

Inicialmente, as participantes realizaram duas semanas de adaptação aos exercícios para aprender a técnica de execução correta, amplitude normal do movimento e a respiração adequada. Durante esse período, os exercícios foram realizados sem carga. Após o período de adaptação foi realizado o teste de oito repetições máximas (8RM), que corresponde à carga máxima que pode ser levantada pela participante em toda a amplitude normal do movimento com manutenção da técnica adequada (sem compensações) em oito repetições sucessivas.

Durante a realização do teste, cada paciente realizou no máximo cinco tentativas com intervalo de cinco minutos entre elas. A escala de Borg modificada<sup>17</sup> foi utilizada para questionar sobre o esforço percebido com a intensidade da carga em cada tentativa. Também foram monitoradas a amplitude de movimento e possíveis compensações durante o exercício

As pacientes realizaram oito semanas de treinamento resistido, com frequência de três vezes por semana, em dias alternados e sempre no período vespertino. As pacientes do G1 realizaram duas séries de oito repetições com carga de 8RM e as do G2, duas séries de 16 repetições com metade da carga de 8RM. As intensidades do treinamento foram baseadas na proposta de Polito *et al.*<sup>18</sup>, onde utilizamos intensidades diferentes, porém com igual relação carga-repetição (volume de treinamento).

Os exercícios realizados foram respectivamente: leg press, supino reto, extensão de joelhos com cadeira extensora, puxada frontal, flexão de joelhos em mesa flexora, abdução de ombro com halteres, abdução unilateral de quadril com cross over e rosca direta com barra.

A ordem dos exercícios foi estabelecida de acordo com os critérios da ACSM<sup>19</sup>, que preconiza a solicitação prioritária dos grandes grupos musculares, antes dos pequenos, alternando exercícios de membros inferiores e superiores.

A velocidade de execução foi de 2:2 e o intervalo de recuperação foi de dois minutos entre as séries. Ao final de cada semana, as pacientes eram orientadas a fazer mais duas repetições de cada exercício e se fosse possível realizá-las sem compensação, a carga seria elevada em 5% na semana seguinte.

Antes dos exercícios, as pacientes realizavam cinco minutos de aquecimento através de caminhada leve. Antes e após o treinamento, foram realizados autoalongamento dos principais músculos solicitados durante os exercícios.

A reavaliação das pacientes foi feita após oito semanas do início do treinamento com uma pausa de 48 horas após a última sessão. Foi realizada pelo mesmo avaliador, com os mesmos critérios e instrumentos da avaliação inicial.

#### Análise estatística

Os dados foram analisados por meio do software estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS - versão 16.0), com nível de significância de 5%. A normalidade das variáveis do estudo foi verificada através do teste *Kolmogorov-*

*Smirnov* (K-S). O teste *t*'Student foi utilizado para verificar as diferenças nas características clínicas entre G1 e G2.

Para comparar a prevalência das comorbidades e medicações entre G1 e G2 foi utilizado o teste Exato de Fisher. A diferença das médias da PAS, PAD, PAM e FC, pré e pós treinamento entre os grupos, foi analisada através da ANOVA two-way (2 x 2) para medidas repetidas com o teste *post hoc* de Tukey, para comparações múltiplas.

## **Resultados**

Das 32 pacientes recrutadas inicialmente, seis foram excluídas após a avaliação clínica e dez não concluíram o programa de treinamento por problemas pessoais. A amostra final foi composta por 16 pacientes, das quais nove foram submetidas a treinamento resistido moderado (G1) e sete, a treinamento resistido leve (G2).

A tabela 1 apresenta as características clínicas dos grupos estudados. Não houve diferença em nenhuma das variáveis analisadas, mostrando a homogeneidade entre os grupos.

Após análise dos dados verificamos diferença entre os grupos na PAD (F= 5,8;  $p < 0,03$ ) e PAM (F= 6,5;  $p < 0,02$ ), entretanto não houve diferenças entre os grupos na PAS (F= 2,0;  $p < 0,132$ ) e FC (F= 2,2;  $p < 0,099$ ).

O teste *post hoc* de Tukey indicou que o G1 apresentou uma redução tanto nos valores de repouso da PAD ( $p < 0,03$ ) como da PAM ( $p < 0,03$ ). O G2, por sua vez, apresentou redução nos valores de repouso da PAM ( $p < 0,03$ ) e uma tendência a redução na PAD ( $p < 0,06$ ).

## **Discussão**

Os resultados apresentados no presente estudo demonstraram que após oito semanas de treinamento resistido com resistência moderada, ocorreram reduções significativas na PAD e PAM de repouso, assim como o mesmo período de treinamento com baixa intensidade ocasionou redução significativa na PAM de repouso de idosas hipertensas controladas.

Nossos achados corroboram com estudos anteriores envolvendo treinamento resistido e controle da PA, onde reduções na PAD<sup>20,21</sup> e na PAM<sup>15,22</sup> também foram verificadas. Em contrapartida, alguns estudos não observaram reduções na PAD após intervenção com treinamento resistido<sup>23,24</sup>.

Com relação à redução da PAS de repouso, nossos resultados são semelhantes aos de vários estudos<sup>23-26</sup>, que também não verificaram efeito hipotensor após treinamento resistido na PAS. Porém, essa redução foi verificada em outros estudos<sup>15,20,27-29</sup>.

Quanto a magnitude de redução da PA, verificamos que em ambos os grupos do presente estudo essa redução foi superior aos valores encontrados em estudos anteriores realizados especificamente com a população idosa<sup>15,20,23,27</sup>. O G1 apresentou reduções de 11,6 mmHg para a PAS, 12,5 mmHg para a PAD e 12,1 mmHg para a PAM, enquanto o G2 apresentou reduções de 15,9 mmHg para a PAS, 12,7 mmHg para a PAD e 13,8 mmHg para a PAM.

Um estudo realizado com mulheres e homens idosos, submetidos a seis meses de treinamento resistido pesado, verificou uma redução média no grupo de mulheres de 3mmHg para a PAS e de 4 mmHg para a PAD<sup>27</sup>.

Outro estudo realizado com pacientes idosos de ambos os sexos não observou alterações nos valores da PA após seis meses de treinamento resistido moderado<sup>23</sup>.

Num estudo piloto com 17 idosos de ambos os sexos, que realizaram treinamento resistido com intensidade de 8RM durante 20 semanas, os autores verificaram um decréscimo de 6 mmHg para a PAS e 3 mmHg para a PAD<sup>20</sup>.

Apesar dos valores de queda da PA, no presente estudo, serem superiores aos relatados pela maioria das investigações com treinamento resistido ( $\approx$ 3,2

mmHg na PAS e 3,5 mmHg na PAD)<sup>14</sup>; reduções superiores foram verificadas em estudo recente com mulheres hipertensas apresentando quedas de 10,5 mmHg para a PAS e 6,2 mmHg para a PAM. Essas reduções, entretanto, não podem ser atribuídas à intensidade de treinamento uma vez que foram utilizadas diferentes intensidades no mesmo grupo<sup>15</sup>.

Acreditamos que nossos achados foram superiores aos relatados na literatura devido a maior parte dos estudos terem sido realizados com pacientes normotensos. Alguns autores destacam que as reduções pressóricas relacionadas ao treinamento resistido são maiores em indivíduos hipertensos do que em normotensos<sup>30</sup>.

Em nosso estudo, o grupo que realizou o treinamento com resistência moderada obteve reduções na PAD e PAM e o grupo que realizou treinamento leve obteve redução na PAM, com tendência a redução na PAD. Entretanto, a magnitude de redução da PAD de ambos foi satisfatória, tendo em vista que alguns autores<sup>31</sup> verificaram que a redução de apenas 5 mmHg na PAD de repouso reduz em 35-40% o risco de acidentes vasculares cerebrais e em 20-25% o risco de infarto agudo do miocárdio.

A metanálise mais recente sobre treinamento resistido e controle da PA aponta que o treinamento resistido com intensidade moderada pode ser útil para prevenir e combater a HAS. Entretanto, os autores sugerem que novos estudos sejam realizados para verificar os efeitos hipotensores do treinamento resistido<sup>14</sup>.

Observamos que tanto o exercício resistido moderado como o leve ocasionaram reduções importantes na PA de idosas hipertensas controladas. Esses achados são relevantes tendo em vista que muitos pacientes idosos são temerosos em realizar treinamento resistido com cargas maiores<sup>32</sup>, sendo assim, esses pacientes podem ser beneficiados pelo treinamento resistido leve como coadjuvante no controle da HAS.

A segurança cardiovascular do treinamento resistido evidenciada em estudos anteriores<sup>15,33</sup> também foi verificada em nosso estudo, tendo em vista que nenhuma paciente apresentou complicações clínicas durante a intervenção. Para alguns autores, essa segurança está associada a baixo duplo produto durante a realização dos exercícios resistidos. Segundo Benn *et al.*<sup>34</sup>, o duplo produto apresentado

durante a realização do exercício leg press, com 80% de carga máxima, é menor do que o encontrado em atividades cotidianas como, por exemplo, subir escadas.

Para Câmara *et al.*<sup>35</sup>, outro aspecto de segurança cardiovascular nos exercícios resistidos é que a sobrecarga de volume é pequena, comparada com os exercícios contínuos, fazendo com que menor volume sanguíneo retorne ao coração na unidade de tempo, diminuindo a ocorrência de isquemia e arritmia<sup>36</sup>.

Os mecanismos responsáveis pelas respostas hipotensoras crônicas, acarretadas pelo treinamento resistido, ainda não estão totalmente esclarecidos. Acredita-se que reduções no débito cardíaco e na resistência vascular periférica total possam explicar, pelo menos em parte, tais modificações visto que após o esforço físico parece ocorrer um aumento mais acentuado de substâncias vasodilatadoras na circulação como é o caso do óxido nítrico<sup>37</sup>.

Alguns autores<sup>38</sup> acreditam que a redução da PA, após o exercício, é ocasionada principalmente pela diminuição do débito cardíaco. Essa diminuição está relacionada à redução do volume de ejeção e aumento da FC. Entretanto, no presente estudo assim como em um estudo anterior<sup>15</sup> não foi observada redução na FC. A análise dos mecanismos envolvidos na redução da PA não foi objetivada no presente estudo, mas acreditamos que estudos voltados para essa avaliação devem ser realizados a fim de esclarecer melhor essa questão.

Nossa proposta foi verificar a melhor intensidade de treinamento resistido para idosas hipertensas controladas, entretanto nosso estudo apresentou algumas limitações como o tamanho da amostra e a perda amostral. Além disso, o número reduzido da amostra em cada grupo impossibilitou a análise da influência do uso de betabloqueadores nos resultados encontrados. Dessa forma, acreditamos que estudos com amostras maiores devem ser realizados para que se possa alcançar uma resposta mais fidedigna para esse questionamento.

## **Conclusão**

Tanto o treinamento resistido moderado quanto o leve, mesmo quando iniciados na terceira idade, promoveram benefícios cardiovasculares as pacientes estudadas. O treinamento resistido moderado promoveu reduções na PAD e PAM, enquanto o treinamento resistido leve ocasionou redução na PAM e uma tendência a redução da PAD. Dessa forma, sugere-se que ambos podem ser incorporados como tratamento coadjuvante para idosas hipertensas controladas por medicação.

Tabela 1- Características clínicas cardiovasculares, antropométricas, comorbidades e terapia medicamentosa do grupo 1 (G1) e grupo 2 (G2) pré-treinamento resistido.

Variáveis	G1(n=9)	G2(n=7)	p
Idade (anos)	69,1 ± 5,7	68,2 ± 9,3	ns
Peso (Kg)	63,4 ± 12,2	63,3 ± 13,2	ns
Estatura (cm)	1,56 ± 0,09	1,52 ± 0,08	ns
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,7 ± 4,3	27,3 ± 4,7	ns
PAS (mmHg)	126,9 ± 12,7	134,6 ± 13,1	ns
PAD (mmHg)	68,1 ± 11,3	73,4 ± 9,0	ns
FC (bpm)	71,7 ± 7,7	80,8 ± 10,5	ns
<i>Comorbidades</i>			
<i>Diabetes Mellitus (%)</i>	11,1%	28,6%	ns
<i>Colesterolemia (%)</i>	66,7%	42,9%	ns
<i>Osteoporose (%)</i>	22,2%	28,6%	ns
<i>Artrite (%)</i>	22,2%	28,6%	ns
<i>Obesidade (%)</i>	11,1%	28,6%	ns
<i>Nega (%)</i>	11,1%	14,3%	ns
<i>Medicações</i>			
<i>Betabloqueador (%)</i>	22,2%	14,3%	ns
<i>Associações com betabloqueador (%)</i>	22,2%	14,3%	ns
<i>Inibidor da enzima conversora de Angiotensina (%)</i>	22,2%	42,9%	ns
<i>Diurético (%)</i>	55,6%	71,4%	ns
<i>Inibidor do canal de cálcio (%)</i>	0,0%	28,6%	ns
<i>Outras associações</i>	33,3%	57,1%	ns

IMC- índice de massa corporal; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; FC - frequência cardíaca.



Tabela 2 - Efeitos de oito semanas de treinamento na pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial (PAD), pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC).

	Grupo 1(n=9)			Grupo 2 (n=7)		
	Pré	Pós	Δ%	Pré	Pós	Δ%
PAS (mmHg)	126,9 ± 12,7	115,3 ± 21,9	-9,1	134,6 ± 13,1	118,7 ± 16,9	-11,8
PAD (mmHg)	68,1 ± 11,3	55,6 ± 5,5*	-18,3	73,4 ± 9,0	60,7 ± 10,0	-17,3
PAM (mmHg)	87,6 ± 9,8	75,5 ± 8,1*	-13,8	93,8 ± 7,7	80,0 ± 9,5*	-14,7
FC (bpm)	71,7 ± 7,7	71,0 ± 11,3	-0,9	80,8 ± 10,5	78,7 ± 5,1	-2,5

\* Diferença significativa em relação ao pré-treino,  $p < 0,05$

## Referências

1. Cooper RS, Wolf-Maier K, Luke A, Adeyemo A, Banegas JR, Forrester T, I. An international comparative study of blood pressure in populations of European vs. African descent. *BMC Med.* 2005;3:1-8.
2. Carneiro G, Faria AN, Ribeiro FF, Guimarães A, Lerário D, Ferreira SRG, et al. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de riscos em indivíduos obesos. *Rev Ass Med Brasil.* 2003;49:306-11.
3. Feijão AMM, Gadilha FV, Bezerra AA, Oliveira AM, Silva MSS, Lima JWO. Prevalência de excesso de peso e hipertensão arterial em população urbana de baixa renda. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84:29-33.
4. Hagberg MJ, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in treatment of hypertension. *Sports Med.* 2000;30:193-206.
5. Miranda RD, Perrotti TC, Bellinazzi VR, Nóbrega TM, Cendoroglo MS, Toniolo Neto J. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. *Rev Bras Hipertens.* 2002; 9(3): 293-299.
6. Sociedade Brasileira de Hipertensão. III Consenso brasileiro de hipertensão arterial. *Rev Bras Cardiol.* 1998; 1:92-133.
7. Schwartz RS, Hirth VA. The effects of endurance and resistance training on blood pressure. *Int J Obes Relat Met Disord.* 1995;19:S52-7.
8. Farinatti PTV, Assis BFCB. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2000; 5:5-16.
9. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analyze of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med.* 2002;136:493-503.
10. Forjaz CLM, Cardoso Jr CG, Rezk CC, Santaella DF, Tinucci T. Post-exercise hypotension and hemodynamics: the role of exercise intensity. *J Sports Med Phys Fitness.* 2004;44:54-62.

11. Farinatti PTV, Oliveira RB, Pinto VLM, Monteiro WD, Francischetti E. Programa domiciliar de exercícios: efeitos de curto prazo sobre a aptidão física e pressão arterial de indivíduos hipertensos. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84:473-9.
12. Kelley GA. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. *J Appl Physiol.* 1997;82:1559-65.
13. Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension.* 2000; 35:838-843.
14. Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertension.* 2005;23:251-9.
15. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Redução da Pressão Arterial e do Duplo Produto de Repouso após Treinamento Resistido em Idosas Hipertensas. *Arq. Bras. Cardiol.* 2008; 91(5):299-305.
16. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens.* 2006; 13(4): 256-312.
17. Borg G. Physiological bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercises*, 1982; 14: 377-381.
18. Polito MD, Simão R, Senna GW, Farinatti PTV. Efeito do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *Rev Bras Med Esporte.* 2003; 9: 69-73.
19. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:364-80.
20. Taaffe DR, Galvao DA, Sharman JE, Coombes JS. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. *J Hum Hypertens.* 2007;21 (1): 96-8.
21. Harris KA, Holly RG. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc.* 1987;19 (3): 246-52.

22. Gerage AM, Cyrino ES, Schiavoni D, Nakumura FY, Ronque ER, Gurjão ALD et al. Efeito de 16 semanas de treinamento com pesos sobre a pressão arterial em mulheres normotensas e não-treinadas. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13:361-5.
23. Cononie C, Graves JE, Pollock ML, Phillips I, Summers C, Hagberg J. Effect of exercise training on blood pressure in 70-to 79yr-old men and women. *Med Sci Sports Exerc*. 1991; 23: 505-11.
24. Smutok M, Reece C, Kokkinos P, Foimer C, Dawson P, Shulman R, et al. Aerobic versus strength training for risk factor intervention in middle-aged men at high risk for coronary disease. *Metabolism*. 1993;42: 177-84.
25. Blumenthal JA, Siegel WC, Appelbaum M. Failure of exercise to reduce blood pressure in patients with mild hypertension: results of a randomized controlled trial. *JAMA*. 1991;266 (15): 2098-104.
26. Katz J, Wilson B. The effects of a six-week, low-intensity Nautilus circuit training program on resting blood pressure in women. *J Sports Med Phys Fitness*. 1992; 2: 299-302.
27. Martel GF, Hurlbut DE, Lott ME, Lemmer JT, Ivey FM, Roth SM, et al. Strength training normalizes resting blood pressure in 65- to 73-year-old men and women with high normal blood pressure. *J Am Geriatr Soc*. 1999;47 (10): 1215-21.
28. Lightfoot JT, Torok DJ, Journell TW, Turner MJ, Claytor RP. Resistance training increases lower body negative pressure tolerance. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26 (8): 1003-11.
29. Norris R, Carroll D, Cochrane R. The effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure, and psychological stress and well-being. *J Psychosom Res*. 1990;34 (4): 367-75.
30. Byrne HK, Wilmore JH. The effects of resistance training on resting blood pressure in women. *J Strength Cond Res*. 2000;14:411-8.
31. Collins R, Peto R, MacMahon S, Hebert P, Fiebach NH, Eberlein KA, et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2. Short-term reductions in blood

pressure: overview of randomised drug trials in their epidemiological context. *Lancet*. 1990;335: 827–838.

32. Cipriani NCS, Meuer ST, Benedetti TRB, Lopes MA. Aptidão funcional de idosas praticantes de atividades físicas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010;12(2):106-111.
33. Pedroso MA, Simões RA, Bertato MP, Novaes PFS, Peretti A, Alves SCC, et al. Efeitos do treinamento de força em mulheres com hipertensão arterial. *Saúde Rev*. 2007;9(21):27-32.
34. Benn SJ, McCartney N, McKelvie RS. Circulatory responses to weight lifting, walking, and stair climbing in older males. *J Am Geriatr Soc*. 1996; 44(2):121-5.
35. Câmara, LC, Santarém JM, Jacob FW. Atualização de conhecimentos sobre a prática de exercícios resistidos por indivíduos idosos / Knowledge update on the practice of resistance exercises by older individuals. *Acta fisiátr*. 2008; 15(4):257-262.
36. Mc Cartney M. Acute Responses to Resistance Training and Safety. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31(1):31-7.
37. American College of Sports Medicine. Position stand: Exercise and Hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36:533-53.
38. Rezk C, Marrache C, Tinucci T, Mion D, Forjaz C. Pos-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2006; 98 (1): 105-12.

## 3.2 Artigo 2

### Artigo Original

Capacidade Funcional de Idosas Hipertensas: Resposta ao Treinamento Resistido

Functional Capacity in Elderly Hypertensive: Response to Resistance Training

Título resumido: Capacidade Funcional de Idosas: Treinamento Resistido

Autores:

Eline Silva da Cunha<sup>1</sup>, Diego Augusto Oliveira da Silveira<sup>1</sup>, Patrícia Angélica de Miranda Silva Nogueira<sup>1</sup>, Juliana Fernandes de Souza<sup>1</sup>, Murillo Jales Lins de Lira<sup>1</sup>, Eduardo Caldas Costa<sup>2</sup>, Gardênia Maria Holanda Ferreira<sup>1</sup>

1. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brasil.
2. Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brasil.

Comitê de Ética do Hospital Universitário Onofre Lopes: Parecer nº 223/08.

Correspondência para: Gardênia Maria Holanda Ferreira

Rua Joaquim Alves, 1832 – Lagoa Nova – Natal – RN

CEP 59.077-010

Telefone: (84) 3234-6729 / 8803-3888

E-mail: holanda@ufrnet.br

Contagem eletrônica total de palavras: 3.134

## RESUMO

A presença de hipertensão arterial sistêmica (HAS) tem íntima relação com a redução da capacidade funcional, dessa forma a atividade física regular pode funcionar como um componente essencial para a manutenção ou melhoria da capacidade funcional. O objetivo deste estudo foi verificar a influência do exercício físico resistido sobre a capacidade funcional de idosas hipertensas. As idosas foram submetidas a oito semanas de exercício resistido, três vezes por semana em dias alternados. Os exercícios realizados foram respectivamente: leg press, supino reto, extensão de joelhos, puxada frontal, flexão de joelhos, abdução de ombro, abdução unilateral de quadril com cross over e rosca direta com barra. A capacidade funcional foi verificada antes e após o período de treinamento através dos testes “sentar e levantar da cadeira em 30 minutos”, “flexão e extensão de cotovelo”, “teste da marcha estacionária dos 2 minutos”, “sentar e alcançar”, “alcance das mãos atrás do tronco” e o teste “*Timed Up and Go*” (TUG). A análise dos dados foi realizada através do teste *t`Student* e adotado o nível de significância  $p < 0,05$ . Os resultados mostraram aumento significativo da força de membros superiores e inferiores, agilidade e endurance aeróbica ( $p < 0,001$ ) e manutenção da flexibilidade ( $p > 0,05$ ). Os dados sugerem que a capacidade funcional de idosas hipertensas foi melhorada após oito semanas de exercício resistido.

Palavras-chave: Envelhecimento, Treinamento de Resistência, Hipertensão, Exercício, Saúde do Idoso.

## ABSTRACT

The presence of systemic arterial hypertension has a close relationship with the reduction of functional capacity, thus regular physical activity can function as an essential component for the maintenance or improvement of functional capacity. The aim of this study was to investigate the influence of resistive exercise on functional capacity of older hypertensive women. They performed eight weeks of resistance training, three times per week on alternate days. The exercises performed were: leg press, bench press, knee extension, lat pull-down, knee flexion, shoulder abduction, standing cable hip abduction and biceps curl. Functional capacity was evaluated before and after the training period by the tests: "chair stand test", "arm curl test", "Two-Minute Step Test", "chair sit-and-reach test", "back scratch test" and "Timed Up and Go" (TUG). Data analysis was performed using the Student t test and adopted the significance level  $p < 0.05$ . The results showed significant increase in force of arms and legs, agility and aerobic endurance ( $p < 0.001$ ) and maintaining flexibility ( $p > 0.05$ ). The data suggest that the functional capacity of hypertensive older women was improved after eight weeks of resistive exercise.

Key words: Aging, Resistance Training, Hypertension, Exercise, Health of the Elderly.



## Introdução

Com o aumento da expectativa de vida em todo o mundo, observou-se uma maior incidência e prevalência de certas doenças, particularmente as doenças cardiovasculares. No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por mais de 250.000 mortes por ano, sendo que a hipertensão arterial sistêmica (HAS) participa de quase metade delas<sup>1</sup>.

A presença de HAS tem íntima relação com a redução da capacidade funcional, que refere-se à potencialidade para desempenhar as atividades de vida diária ou para realizar determinado ato sem necessidade de ajuda, imprescindíveis para proporcionar uma melhor qualidade de vida<sup>2</sup>.

Algumas pesquisas desenvolvidas identificaram uma associação entre um maior declínio da capacidade funcional na vigência de um aumento na pressão arterial sistólica (PAS)<sup>3</sup>. Alguns autores afirmam que pacientes hipertensos têm 39% mais chance de ser dependentes nas atividades de vida diária (AVD) quando comparados a normotensos<sup>4</sup>.

A preservação da capacidade funcional das pessoas idosas parece estar relacionada com o padrão de atividade física exercida ao longo da vida<sup>5</sup>. Observa-se que as perdas relacionadas à capacidade funcional são menores em indivíduos fisicamente ativos do que em sedentários<sup>6</sup>.

A redução da capacidade funcional acelerada pelo desuso do sistema músculo-esquelético pode ser compensada com a prática regular de exercícios físicos ou adoção de um estilo de vida ativo. Alguns autores apontam que a manutenção de atividades físicas retarda os efeitos deletérios do envelhecimento, preservando a autonomia do idoso<sup>7,8</sup>.

A participação em programas de atividade física nos quais os idosos realizam trabalho de força, flexibilidade, agilidade, resistência aeróbica e de coordenação é fundamental para realizar as suas tarefas diárias, minimizando o risco de desenvolver doenças que podem levar à dependência<sup>9</sup>.

Autores afirmam que a participação de programas de treinamento resistido ou de força aumenta consideravelmente o desempenho das atividades da vida diária<sup>10</sup>.

Conforme o *American College of Sports Medicine (ACSM)*<sup>11</sup>, o treinamento resistido ajuda a preservar e a aprimorar a capacidade funcional nos indivíduos mais velhos. Isso pode melhorar a mobilidade articular além de contrabalançar a fraqueza e fragilidade muscular decorrentes do envelhecimento.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi verificar a influência do treinamento resistido sobre a capacidade funcional de idosas hipertensas.

### **Procedimentos metodológicos**

Este estudo foi previamente aprovado pelo comitê de ética institucional conforme parecer nº 223/08. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, contendo todos os procedimentos a serem desenvolvidos.

#### **Amostra**

A população do estudo foi composta por idosas hipertensas participantes de programas de apoio e cuidados à hipertensão arterial. Todas as idosas foram convidadas a participar da pesquisa, porém somente as que se encaixavam nos critérios de inclusão foram selecionadas.

Os critérios de inclusão foram: idade igual ou superior a 60 anos, hipertensão arterial sistêmica previamente diagnosticada e controlada por medicação, ausência de insuficiência cardíaca congestiva, infarto agudo do miocárdio recente e terapia por reposição hormonal e limitações articulares importantes como artrites e tendinites agudas.

As pacientes realizaram um teste de esforço máximo sob protocolo de rampa por meio de uma esteira MICROMED<sup>®</sup> modelo Centurion 200 e também foram submetidas a uma avaliação médica para autorizar a participação das mesmas no estudo.

Os critérios de exclusão foram: algia articular que impossibilitasse a realização dos exercícios, pressão arterial descontrolada (PAS > 180 e PAD >

110mmHg), número de faltas as sessões ultrapassando 20% do total ou três faltas consecutivas.

## Procedimentos

Inicialmente as pacientes tiveram sua pressão arterial e frequência cardíaca de repouso verificadas através de um esfigmomanômetro digital Omron® modelo HEM 433INT. Também foi mensurada a altura com auxílio de uma fita métrica e o peso através de uma balança digital Soehnle®.

Para a avaliação da capacidade funcional foi utilizado o protocolo *Functional Fitness Test*, descrito detalhadamente por Rikli e Jones<sup>12</sup>. Os testes realizados foram respectivamente: “sentar e levantar da cadeira em 30 segundos” com objetivo de verificar o nível de força dos membros inferiores; “flexão e extensão de cotovelo” para avaliar a força dos membros superiores.; “marcha estacionária de 2 minutos” para avaliar a endurance aeróbica; “sentar e alcançar” com o objetivo de verificar a flexibilidade de tronco; “alcance das mãos atrás do tronco” para verificar a flexibilidade de membros superiores e o teste “*Timed Up and Go*” (TUG) para avaliar a agilidade e o equilíbrio dinâmico.

## Programa de treinamento

Inicialmente, todas as voluntárias foram submetidas a duas semanas de adaptação para aprendizagem da técnica e amplitude correta dos exercícios. Após o período de adaptação, foi realizado o teste de oito repetições máximas (8RM), que corresponde à carga máxima que pode ser levantada pela participante em toda a amplitude normal do movimento com manutenção da técnica adequada, sem compensações, em oito repetições sucessivas.

Durante a realização do teste de 8RM, cada paciente realizou no máximo cinco tentativas com intervalo de cinco minutos entre elas. A escala de Borg modificada<sup>13</sup> foi utilizada para questionar sobre o esforço percebido com a intensidade da carga em cada tentativa. Também foram monitoradas a amplitude de movimento e possíveis compensações durante o exercício.

As pacientes realizaram oito semanas de treinamento resistido, com frequência de três vezes por semana, em dias alternados e sempre no período

vespertino. Os exercícios realizados foram respectivamente: leg press, supino reto, extensão de joelhos com cadeira extensora, puxada frontal, flexão de joelhos em mesa flexora, abdução de ombro com halteres, abdução unilateral de quadril com cross over e rosca direta com barra.

A ordem dos exercícios foi estabelecida de acordo com os critérios do ACSM<sup>11</sup>, que preconiza a solicitação prioritária dos grandes grupos musculares antes dos pequenos, alternando exercícios de membros inferiores e superiores.

Inicialmente, as pacientes realizavam cinco minutos de aquecimento através de caminhada leve. Antes e após o treinamento, elas realizaram auto-alongamento dos principais músculos solicitados. Todas as participantes realizaram o mesmo volume de treinamento com velocidade de execução de 2:2 e intervalo de recuperação de dois minutos entre as séries.

Ao final de cada semana, as pacientes eram orientadas a fazer mais duas repetições de cada exercício e se fosse possível realizá-las sem compensação, a carga era elevada em 5% na semana seguinte.

A reavaliação das pacientes foi feita após oito semanas do início do treinamento com uma pausa de 48 horas após a última sessão. Foi realizada pelo mesmo avaliador, com os mesmos critérios e instrumentos da avaliação inicial.

#### Análise Estatística

Os dados foram analisados por meio do software estatístico *Statistical Package for Social Science* (SPSS - versão 16.0). A análise descritiva foi apresentada em média e desvio padrão (DP). A normalidade das variáveis do estudo foi verificada através do teste *Kolmogorov-Smirnov* (K-S). As variáveis do *Functional Fitness Test*, antes e após as oito semanas, foram analisadas através do teste *t'Student* pareado para amostras dependentes. Foi adotado o nível de significância  $p < 0,05$  e intervalo de Confiança (IC) de 95%.

#### Resultados

Inicialmente 32 pacientes foram recrutadas, oito foram excluídas, dez desistiram por motivos pessoais totalizando 14 pacientes. Não houve qualquer tipo

de complicação clínica durante a intervenção. A tabela 1 apresenta as características descritivas da amostra.

**Tabela 1** - Características gerais da amostra (n=14).

<b>Idade</b> (anos)	68,4 ± 7,6
<b>IMC</b> (Kg/m <sup>2</sup> )	26,5 ± 4,1
<b>PAS</b> (mmHg)	131 ± 13,7
<b>PAD</b> (mmHg)	69,8 ± 10,8
<b>FC</b> (bpm)	75,7 ± 10
<b>Escolaridade</b>	
Analfabeta	1 (7,1%)
Fundamental incompleto	9 (64,3%)
Fundamental completo	2 (14,3%)
Ensino médio completo	2 (14,3%)
<b>Estado civil</b>	
Viúva	5 (35,7%)
Solteira	2 (14,3%)
Casada	5 (35,7%)
Divorciada	2 (14,3%)

IMC- índice de massa corpórea; PAS- pressão arterial sistólica; PAD- pressão arterial diastólica; FC- frequência cardíaca.

Obsevou-se uma melhora significativa, após oito semanas de treinamento resistido, na reavaliação dos testes de força de membros inferiores “sentar e levantar” ( $p < 0,001$ ) e força de membros superiores “flexão de cotovelo” ( $p < 0,001$ ). Também foi observada uma melhora significativa da endurance aeróbica através do teste “marcha estacionária” ( $p < 0,01$ ) e da agilidade e equilíbrio dinâmico através do teste TUG com  $p < 0,01$ . Com relação aos testes de flexibilidade “sentar-alcançar” e “alcance de mãos, não foi verificada diferença significativa após a intervenção ( $p > 0,05$ ). Esses resultados são apresentados na tabela 2.

**Tabela 2** - Resultados dos testes funcionais pré e pós-treinamento resistido (n=14).

Teste	Pré(média ± DP)	Pós(média ± DP)	Δ%	p*
Sentar Levantar**	12,0 ± 2,6	16,1 ± 2,4	34,1%	< 0,001
Fletir Cotovelo**	12,9 ± 3,7	22,6 ± 2,7	75,2%	< 0,001

Marcha				
Estacionaria†	56,8 ± 13,1	77,0 ± 18,6	36,1%	< 0,004
TUG††	7,8 ± 1,0	6,6 ± 0,9	15,4%	< 0,004
Sentar Alcançar#	-4,7 ± 10,2	-3,3 ± 9,5	29,8%	< 0,621
Alcance de Mãos‡	-10,2 ± 11,1	-8,0 ± 11,3	21,5%	< 0,373

\* t de Student; \*\* Número de repetições em 30 segundos; † Número de elevações do joelho durante 2 minutos; ††Tempo em segundos; #Distância em cm para alcançar com as mãos sobrepostas a ponta dos pés. Resultados negativos, aquém dos dedos dos pés e positivos, além dos dedos dos pés; ‡Distância em cm de sobreposição ou a distância entre as pontas dos dedos médios.

## Discussão

A literatura apresenta diversos testes para a verificação da capacidade funcional de idosos. Nós optamos pelo *Functional Fitness Test* proposto por Rikli e Jones<sup>9</sup> por ser apontado como o mais completo, prático e reaplicável além de ser validado<sup>14</sup>.

Em revisão à literatura, não encontramos nenhum estudo com metodologia semelhante ao nosso que tenha avaliado os efeitos do treinamento resistido em idosas hipertensas. Esse fato dificultou a análise comparativa dos nossos resultados.

No presente estudo o primeiro teste aplicado, “sentar-levantar”, apontou um aumento significativo da força e resistência de membros inferiores após as oito semanas de treinamento resistido. Alguns autores apontam que a força e resistência muscular são extremamente afetadas com o envelhecimento podendo sofrer redução de 60% em 50 anos<sup>15</sup>.

Nossos achados assemelham-se aos de um estudo anterior<sup>16</sup> onde idosos, submetidos a 16 semanas de treinamento resistido, obtiveram aumento de 51,7% na força máxima de membros inferiores, associada à melhora significativa na tarefa de levantar do chão a partir da posição sentada.

Alguns autores<sup>17</sup> apontam que a redução da força de membros superiores, decorrente do envelhecimento, pode ser modificada através da prática regular de

exercícios físicos. Em nosso estudo, pudemos confirmar essa afirmação, tendo em vista que observamos aumento significativo da força de membros superiores das idosas hipertensas verificada, através do teste “flexão de cotovelo” após oito semanas de treinamento resistido.

Através do “teste da marcha estacionária”, observamos um aumento significativo da endurance aeróbica das pacientes após o treinamento. Em outra linha de estudo onde a melhora aeróbica foi avaliada pelos níveis de oxigênio, observou-se que três meses de treinamento com pesos resultaram em incremento da capacidade submáxima (80% do pico de consumo de oxigênio) em indivíduos de 65 a 79 anos de idade<sup>18</sup>.

Entretanto, um estudo<sup>19</sup>, realizado com nove pacientes hipertensas de 28 a 61 anos, não observou alterações na endurance aeróbica verificada através do teste da caminhada de seis minutos após oito semanas de treinamento resistido. Para os autores, o tamanho reduzido da amostra influenciou nos resultados.

A redução do tempo de realização do teste TUG, apresentada neste estudo, foi importante visto que este teste apresenta grande relação com a agilidade e o equilíbrio dinâmico. Tempos reduzidos na realização desse teste indicam idosos independentes quanto à mobilidade. Já os idosos que o realizam em um tempo superior a 20” tendem a ser mais dependentes nas suas tarefas diárias<sup>20</sup>.

Nossos achados corroboram com os de outro estudo<sup>21</sup>, que utilizou o teste TUG para avaliar a agilidade e equilíbrio entre idosos sedentários e ativos. Observou-se que os idosos que praticavam atividades físicas levaram menor tempo para realização do teste quando comparados com idosos sedentários.

Através dos testes “sentar-alcançar” e “alcance de mãos”, verificamos que nossas pacientes não tiveram a flexibilidade alterada após oito semanas de treinamento resistido. Assim como no nosso, outros estudos realizados anteriormente com mulheres adultas e idosas também não apresentaram diferenças na flexibilidade, avaliada através do teste “sentar e alcançar”, após períodos de treinamento resistido de 12 e 58 semanas<sup>22,23</sup>.

Durante o período de intervenção, nenhuma das pacientes apresentou complicações clínicas. Acreditamos que a utilização de um protocolo, tendo como

base as recomendações do ACSM<sup>11</sup>, tenha sido fundamental para esse fato, além disso, sabe-se que a segurança do treinamento resistido para hipertensas já está bem estabelecida na literatura<sup>24</sup>.

O presente estudo apresentou algumas limitações como a perda amostral e o tamanho reduzido da amostra.

## **Conclusão**

Verificamos que um programa de oito semanas de treinamento resistido mostrou-se eficaz na melhoria da capacidade funcional de idosas hipertensas, com relação ao ganho de força de membros superiores e inferiores, equilíbrio, agilidade e endurance aeróbica avaliados pelo *Functional Fitness Test*. Entretanto, sugerimos a realização de novos estudos com amostras maiores para esclarecer, com maior precisão, os benefícios do treinamento resistido na capacidade funcional dessa população.

## **Referências Bibliográficas**

1. Miranda RD, Perrotti TC, Bellinazzi VR, Nóbrega TM, Cendoroglo MS, Toniolo Neto J. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. *Rev Bras Hipertens*. 2002; 9(3):293-300.
2. Farinati PTV. Avaliação da autonomia do idoso: definição de critérios para uma abordagem positiva a partir de um modelo de interação saúde-autonomia. *Arq. Geriatr Gerontol*. 1997; 1:1-9.
3. Hajjar I, Lackland DT, Cupples LA, Lipsitz LA. Association Between Concurrent and Remote Blood Pressure and Disability in Older Adults. *Hypertension*. 2007; 50: 1026-1032.
4. Alves LC, Leimann BCQ, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, et al. A influência das doenças crônicas na capacidade



- funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2007; 23(8):1924-1930.
5. Ramos LR. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19(3):793-8.
  6. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2000; 5(4):19-30.
  7. Ferruci L, Izmirlian G, Leveille S, Philips CL, Corti MC, Crock DB, Guralnik JM. Smoking, physical activity, and active life expectancy. *Am J Epidemiol*. 1999; 149 (7):365-71.
  8. Aguedo-Torres H, Fratiglioni L, Guo Z, Viitanen M, Von SE, Winblad B. Dementia is the major cause of functional dependence in the elderly: 3 year follow-up data from a population based study. *Am J Public Health*. 1998; 88(10):1452-6.
  9. Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, Sakai T, Shigematsu R. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Arch Gerontol Geriatr* 2007; 44(2):163-173.
  10. Posner JD, McCully KK, Landsberg LA, Sansds LP, Tycenski P, Holfmann MT, et al. Physical determinants of independence in mature women. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995;76:373-380.
  11. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
  12. Rikli RE, Jones CJ. Developmental and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999; 7:129-61.
  13. Borg G. Physiological bases of perceived exertion. *Med Sci in Sports Exerc*. 1982; 14:377-381.

14. Alves RV, Mota J, Costa MC, Alves JGB. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Rev Bras Med Esporte*. 2004; 10:31-37.
15. Dias RMR, Gurjão ALD, Marucci MFN. Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos. *Acta Fisiatr*. 2006; 13 (2):90-95.
16. Brandon LJ, Boyette LW, Gaasch DA, Lloyd A. Effects of lower strength training on functional mobility in older adults. *J Aging Phys Act*. 2000; 8:214-27.
17. McCartney N, McKelvie RS, Martin J, Sale DG, MacDougall JD. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. *J Appl Physiol*. 1993; 74:1051-60.
18. Ades PA, Ballor DL, Ashikaga T, Utton JL, Nair KS. Weight training improves walking endurance in healthy elderly persons. *Ann Intern Med*. 1996; 124:568-72.
19. Pedroso MA, Simões RA, Bertato MP, Novaes PFS, Peretti A, Alves SCC, et al. Efeitos do treinamento de força em mulheres com hipertensão arterial. *Saúde Rev*. 2007; 9 (21):27-32.
20. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up & Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39:142-8.
21. Guimarães LHCT, Galdino DCA, Martins FLM, Vitorino DFM, Pereira KL, Carvalho EM. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. *Rev Neurocienc*. 2004; 12 (2):68-72.
22. Rebelatto JR, Calvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Rev. bras. Fisioter*. 2006; 10 (10):127-32.

23. Neves EIG, Alquimin HV, Santos RC, Oliveira FA, Silva MS. Exercícios físicos resistidos: efeito sobre a redução da gordura abdominal e melhora da flexibilidade de mulheres obesas e com sobrepeso. XVI Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte e III Congresso Internacional de Ciências do Esporte. Salvador: 2009; 2-10.
24. Adams J, Cline M, Reed M, Masters A, Ehlke K, Hartman J. Importance of resistance training for patients after a cardiac event. Proc (Bayl Univ Med Cent). 2006;19:246–8.

## **4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesta dissertação analisou-se a repercussão de duas intensidades de treinamento resistido sobre a pressão arterial de repouso, além do efeito do treinamento resistido na capacidade funcional de idosas portadoras da HAS controladas por medicação.

Observou-se que o treinamento resistido moderado ocasionou reduções da PAD e PAM, assim como o treinamento resistido leve ocasionou redução da PAM e uma tendência a redução da PAD após oito semanas de treinamento resistido em idosas hipertensas controladas. Não foram observadas reduções na PAS ou FC em nenhum dos grupos estudados.

Quanto à magnitude de redução da PAS, PAD e PAM, em ambos os grupos, foram encontrados valores superiores aos relatados na literatura. Tanto o treinamento resistido moderado quanto o leve, mesmo quando iniciados na terceira idade, promoveram benefícios cardiovasculares às pacientes estudadas.

O treinamento resistido também mostrou-se eficaz na melhoria da capacidade funcional de idosas hipertensas, com relação ao ganho de força de membros superiores e inferiores, equilíbrio, agilidade e endurance aeróbica avaliados pelo *Functional Fitness Test*.

Com relação à segurança cardiovascular, nenhuma paciente apresentou complicações clínicas associadas à intervenção, ressaltando a segurança desse tipo de treinamento.

Gostaríamos de destacar que os resultados apresentados nesta dissertação, apresentam conteúdos que servem como referência na elaboração de políticas públicas relacionadas à promoção de saúde, assim como, de referencial para os profissionais da área da avaliação e prescrição de atividades físicas para a população idosa.

Sendo assim, concluímos que o treinamento resistido pode ser seguramente incorporado tanto no tratamento coadjuvante do controle da PA como na melhoria da capacidade funcional de idosas hipertensas controladas por medicação.

## **5 REFERÊNCIAS**

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: Ministério da Saúde. Cadernos de Atenção Básica. n19, 2006.
2. Veras RP. Modelos contemporâneos no cuidado à saúde: novos desafios em decorrência da mudança do perfil epidemiológico da população brasileira. Revista USP. 2001; 51:72-85.
3. Organização Mundial de Saúde. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.
4. Miranda RD, Perrotti TC, Bellinazzi VR, Nóbrega TM, Cendoroglo MS, Toniolo Neto J. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. Rev Bras Hipertens. 2002; 9(3): 293-300.
5. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R, for the Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet. 2002;360:1903–13.
6. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Rev Bras Hipert. 2006;13(4): 256-312.
7. Ministério da Saúde. Relatório técnico da campanha nacional de detecção de suspeitos de diabetes mellitus. Brasília: Secretaria de Políticas da Saúde, Ministério da Saúde; 2001.
8. Miranda RD, Perrotti TC. Como reduzir a pressão arterial no idoso?. Rev Bras Hipertens. 2002;9:75-79.
9. Carneiro G, Faria AN, Ribeiro FF, Guimarães A, Lerário D, Ferreira SRG, et al. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de riscos em indivíduos obesos. Rev Ass Med Brasil. 2003;49:306-11.

10. Feijão AMM, Gadilha FV, Bezerra AA, Oliveira AM, Silva MSS, Lima JWO. Prevalência de excesso de peso e hipertensão arterial em população urbana de baixa renda. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84:29-33.
11. Hagberg MJ, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in treatment of hypertension. *Sports Med.* 2000;30:193-206.
12. Jobim, Eduardo Furtado da Cruz. Hipertensão arterial no idoso: classificação e peculiaridades / Arterial hypertension in the elderly: classification and peculiarities. *Rev Soc Bras Clin Med.* 2008;6(6):250-253.
13. Gordilho A, Sérgio J, Silvestre J, Ramos LR, Freire MPA, Espindola N, et al. Desafios a serem enfrentados no terceiro milênio pelo setor saúde na atenção integral ao idoso. Rio de Janeiro: UNATI; 2000.
14. Farinati PTV. Avaliação da autonomia do idoso: definição de critérios para uma abordagem positiva a partir de um modelo de interação saúde-autonomia. *Arq Geriatr Gerontol.* 1997;1:1-9.
15. Bassett DRJR, Schneider PL, Huntington GE. Physical activity in an Old Order Amish Community. *Med Sci Sports Exer.* 2004; 36(1):79-85.
16. Dantas EHM, Pereira SAM, Aragão JCB, Ota AH. Perda da flexibilidade no idoso. *F & P J.* 2002; 1(3):12-20.
17. Hajjar I, Lackland DT, Cupples LA, Lipsitz LA. Association Between Concurrent and Remote Blood Pressure and Disability in Older Adults. *Hypertension.* 2007;50: 1026-1032.
18. Cordeiro RC, Dias RC, Dias RC et al. Concordância entre observadores de um protocolo de avaliação fisioterapêutica em idosas institucionalizadas. *Rev de Fisioter.* 2002; 9: 69-77.
19. Knecht S, Wersching H, Lohmann H, Berger K, Ringelstein EB. How much does hypertension affect cognition?. *J Neurol Sci.* 2009;15:149-52.
20. Alves LC, Leimann BCQ, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional



- dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2007; 23(8):1924-1930.
21. Lima-Costa MF, Barreto SM, Giatti L. Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população brasileira: um estudo descritivo baseado na Pesquisa nacional por Amostra de Domicílios. *Cad Saude Publica*. 2003;19(3):735-43.
  22. Virtuoso Júnior JS; Guerra RO. Fatores associados às limitações funcionais em idosos de baixa renda. *Rev Assoc Med Bras*. 2008;54(5):430-5.
  23. Ramos LR. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso. São Paulo: *Cad saúde pública*. 2003;19(3):793-8.
  24. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2000; 5(4):19-30.
  25. Wind H, Goutteborge V, Kuijer PPFM, Sluiter JK, Frings-Dresen MHW. The utility of Functional Capacity Evaluation: the opinion of physicians and other experts in the field of return to work and disability claims. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;79(6):528–34.
  26. Maciel ACC, Guerra RO. Influência dos fatores biopsicossociais sobre a capacidade funcional de idosos residentes no nordestes do Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2007; 10(2): 178-189.
  27. Rikli RE, Jones CJ. Developmental and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999; 7: 129-61.
  28. Pedrosa R, Holanda G. Correlação entre os testes da caminhada, marcha estacionária e TUG em hipertensas idosas. *Rev Bras Fisioter*. 2009;13(3): 252-256.
  29. Hill JO. Understanding and addressing the epidemic of obesity: an energy balance perspective. *Endocr Rev*. 2006;27(7):750-61.

30. Giles-Corti B, Donavan RJ. Relative influences of individual, social environmental and physical environmental correlates of walking. *Am J Public Health.* 2003;93:1583-9.
31. Polanczyk CA, Fatores de Risco Cardiovascular no Brasil: Os Próximos 50 Anos! *Arq Bras Cardiol.* 2005; 71(3):199-201.
32. Monteiro MF, Filho DCS. Exercícios físicos e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med. Esporte.* 2004;10(6):513-516.
33. Mion JR, Decio et al. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82(4):7-14.
34. Moraes, RS. et al. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84(5):431-440.
35. Krinski K, Elsangedy HM, Nardo JN, Soares IA. Efeito do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão. *Acta Sci Health Sci.* 2006; 28(1):71-75.
36. Rondon MUPB, Brum PC. Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens.* 2003;10:134-7.
37. Fuchs FD, Moreira DM, Ribeiro JP. Eficácia anti-hipertensiva do condicionamento físico aeróbio. Uma análise crítica das evidências experimentais. *Arq Bras Cardiol.* 1993;61:187-90.
38. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. Benefits, rationale, safety, and prescription. An advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, Council on clinical cardiology, American Heart Association. *Circulation.* 2000;101:828-833.
39. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84 (5):431-40.
40. Braith RW, Stewart KJ. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation.* 2006; 113 (22):2642-50.

41. Kraemer WJ & Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Med Sci Sports*. 2004; 36: 674-688.
42. Martel GF, Hurlbut DE, Lott ME, Lemmer JT, Ivey FM, Roth SM, et al. Strength training normalizes resting blood pressure in 65- to 73-year-old men and women with high normal blood pressure. *J Am Geriatr Soc*. 1999; 47 (10): 1215-21.
43. Lightfoot JT, Torok DJ, Journell TW, Turner MJ, Claytor RP. Resistance training increases lower body negative pressure tolerance. *Med Sci Sports Exerc*. 1994; 26 (8): 1003-11.
44. Norris R, Carroll D, Cochrane R. The effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure, and psychological stress and well-being. *J Psychosom Res*. 1990; 34 (4): 367-75.
45. Taaffe DR, Galvao DA, Sharman JE, Coombes JS. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. *J Hum Hypertens*. 2007; 21 (1): 96-8.
46. Stone M, Wilson G, Rozenek R. Cardiovascular responses to short-term olympic style weight-training in young men. *Can J Sports Sci*. 1983; 8: 134-9.
47. Harris KA, Holly RG. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc*. 1987; 19 (3): 246-52.
48. Blumenthal JA, Siegel WC, Appelbaum M. Failure of exercise to reduce blood pressure in patients with mild hypertension: results of a randomized controlled trial. *JAMA*. 1991; 266 (15): 2098-104.
49. Cononie C, Graves JE, Pollock ML, Phillips I, Summers C, Hagberg J. Effect of exercise training on blood pressure in 70-to 79yr-old men and women. *Med Sci Sports Exerc*. 1991; 23: 505-11.
50. Negrão CE, Rondo MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2001;8(1): 89-95.

51. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LM, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. *Arq Bras Cardiol.* 2008;91(5):299-305..
52. Borg G. Physiological bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982; 14: 377-381.
53. Polito MD, Simão R, Senna GW, Farinatti PTV. Efeito do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *Rev Bras Med Esporte.* 2003; 9: 69-73.
54. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:364-80.
55. Jorge RT, Souza MC, Jones A, Júnior IL, Jennings F, Natour J. Treinamento resistido progressivo nas doenças musculoesqueléticas crônicas. *Rev Bras Reumatol.* 2009;49(6):726-34.

## **6 ANEXOS E APÊNDICES**

## ANEXO A – ESCALA DE BORG MODIFICADA

### **Escala de Borg Modificada**

<b>0</b>	Nenhuma
<b>0.5</b>	Muito, muito, leve
<b>1</b>	Muito leve
<b>2</b>	Leve
<b>3</b>	Moderada
<b>4</b>	Um pouco forte
<b>5</b>	Forte
<b>6</b>	
<b>7</b>	Muito forte
<b>8</b>	
<b>9</b>	Muito, muito, forte
<b>10</b>	Máxima

## APÊNDICE A –

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO VOLUNTÁRIO

TÍTULO DA PESQUISA: EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA PRESSÃO ARTERIAL E CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS HIPERTENSAS

INVESTIGADORAS: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gardênia Maria Holanda Ferreira; Mda. Eline Silva da Cunha.

NOME \_\_\_\_\_

#### OBJETIVO DO ESTUDO:

A pesquisa tem como objetivo geral verificar a repercussão do exercício físico resistido na pressão arterial e capacidade funcional de portadores da hipertensão arterial sistêmica.

#### PROCEDIMENTOS:

As participantes passarão por um teste ergométrico avaliação clínica por cardiologista, avaliação da capacidade funcional através do *Functional Fitness Test* e avaliação da pressão arterial de repouso. As voluntárias irão participar de um treinamento resistido durante oito semanas através de dois protocolos baseados nas diretrizes da ACSM, ao final das oito semanas os mesmos deverão realizar uma reavaliação seguindo os mesmos parâmetros da avaliação inicial.

#### RISCOS

Não haverá riscos, pois todos os testes são de natureza não invasiva, ou seja, não serão realizados testes que envolvam corte, penetração de instrumentos e coletas de sangue. E em caso de dano ao participante, o mesmo será indenizado.

#### CONFIDENCIALIDADE

Serão realizados todos os esforços para manter a confidencialidade durante este estudo. Somente suas iniciais identificarão as informações coletadas. Os registros que lhe identifica e este termo de consentimento poderão ser inspecionados pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFRN além, do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN. Os resultados da pesquisa serão divulgados sem a identificação dos indivíduos e serão cumpridas as exigências da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que trata sobre bioética e poderão vir a ser apresentados em congressos e/ou publicados.

#### PARTICIPAÇÃO/RETIRADA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO

A sua participação neste estudo é voluntária, portanto não receberá qualquer quantia em dinheiro e nem mesmo em forma de vale transporte pela sua participação. Você é livre para aceitar participar deste estudo ou poderá retirar-se do estudo a qualquer momento.

AUTORIZAÇÃO:

Eu, \_\_\_\_\_ declaro estar  
ciente e informado(a) sobre os procedimentos de realização da pesquisa, conforme  
explicados acima, e aceito participar voluntariamente da mesma.

Assinatura \_\_\_\_\_ Natal,  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Em caso de dúvida ou necessidade de entrar em contato com os pesquisadores:

Comitê de Ética HUOL

Endereço: Av. Nilo Peçanha, 620 – Petrópolis

Telefone: 3202 3719 Ramal 4244

## APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO

### Identificação:

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ anos

Endereço: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Telefone p/ contato: \_\_\_\_\_

Sexo:  M  F

Estado Civil:  Casado  Solteiro  Divorciado  Viúvo  Outros

Escolaridade:  Analfabeto  1º grau  2º grau  3º grau  
 Completo  Incompleto

Profissão: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Data da avaliação: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

### Antecedentes Patológicos:

DM

D.Cardiovascular: Qual: \_\_\_\_\_

Dislipidemia

AVE

Uso de medicamento(s)? Qual(is) \_\_\_\_\_

### Hábitos de Vida:

Etilista

Sedentário

Fumante

Não fumante

Ex-fumante

**Medidas antropométricas:** Peso (Kg): \_\_\_\_\_ Altura (m): \_\_\_\_\_ I MC (Kg/m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_



## APÊNDICE C - FICHA INDIVIDUAL

Paciente:

\_\_\_\_\_

Avaliador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Medidas em repouso:

PA1: \_\_\_\_\_ ; PA2: \_\_\_\_\_ ; PA3: \_\_\_\_\_

FC: \_\_\_\_\_

Exercícios	8 RM	Progressões de carga		
Leg press				
Supino reto				
Cadeira extensora				
Puxada Frontal				
Mesa flexora				
Abdução MS				
Abdução de quadril				
Rosca direta				