

DENIZE FARIA TERRA

**Efeitos agudos e crônicos do exercício resistido
sobre variáveis hemodinâmicas em idosas
hipertensas medicadas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Física da Universidade Católica de Brasília, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Martins da Silva

**Brasília – D.F.
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Dissertação de autoria de Denize Faria Terra, intitulada “Efeitos agudos e crônicos do exercício resistido sobre variáveis hemodinâmicas em idosas hipertensas medicadas”, requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Educação Física, defendida e aprovada, em 22 de setembro de 2008, pela banca examinadora constituída por:

Prof. Dr. Francisco Martins da Silva
Orientador

Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos

Prof. Dr. Herbert Gustavo Simões

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, exclusivamente, a Deus e ao meu marido,
por estarem comigo em todos os momentos da minha vida.
A Deus por me abençoar com este trabalho e me fortalecer nos momentos mais difíceis.
Ao meu marido pelo incentivo, apoio, compreensão, amizade, carinho e muito amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por colocar em meu caminho todas as pessoas que contribuíram, de forma tão peculiar, para a concretização desse trabalho. São elas:

- Prof. Dr. Francisco Martins da Silva, que, além das lições acadêmicas, ensinou lições de vida com muita sabedoria, equilíbrio, conhecimento e serenidade;
- Prof. Dr. Ricardo Jacó de Oliveira, que, através de seus grandes esforços, me acolheu junto à sua pesquisa e ao seu grupo;
- Às amigas e colegas de “lida”, Lúcia e Helô, pela confiança, amizade e pelos momentos insubstituíveis (alegres e difíceis) que passamos juntas;
- A todos os colegas do grupo do professor Ricardo Jacó: Alessandra, André, Pedro, Maria Alcione, Ricardo Moreno e Tailce, que também auxiliaram na pesquisa;
- Ao colega e amigo Márcio, pelo apoio pessoal e profissional;
- Ao colega Raphael da USP, pela paciência e pela ajuda na parte estatística;
- Aos meus tios Cid e Claudinha e primos Clarinha e João, que me ofereceram “casa, comida, roupa lavada” e muito carinho durante todo o período em que estive em Brasília;
- Aos meus pais e irmãs, que, mesmo de longe, sempre estiveram por perto incentivando e apoiando as minhas decisões;
- Aos meus avós e bisavós, que amo intensamente e me ensinaram a amar e respeitar as pessoas de idade, com quem aprendemos lições que levamos por toda a vida. O meu mais profundo respeito e admiração a eles.
- Em especial, às idosas que participaram do estudo, representantes de uma população carente de pesquisas e de cuidados especiais, sem as quais essa pesquisa não teria sido concretizada. Agradeço pela confiança, dedicação, compromisso e carinho.

Sou imensamente grata a todos por toda e qualquer tipo de ajuda fornecida.

RESUMO

O exercício físico tem sido utilizado como uma estratégia coadjuvante importante na prevenção e no controle da hipertensão arterial (COHBANIAN et al., 2003). Além do exercício aeróbio, com seus efeitos sobre a pressão arterial bem estabelecidos na literatura, o exercício resistido tem sido recomendado como terapia não-medicamentosa para os indivíduos hipertensos (FAGARD e CORNELISSEN, 2007), mesmo em idosos, por demonstrarem efeitos hipotensores tanto após uma única sessão de exercício resistido (MEDIANO et al., 2005; MELO et al., 2006; MOTA et al., 2006) quanto após um período de treinamento resistido (MARTEL et al., 1999; TAAFFEE et al., 2007). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos agudos e crônicos do exercício resistido sobre a pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto em idosas hipertensas. A amostra do estudo foi composta por 46 mulheres idosas sedentárias, controladas com medicação anti-hipertensiva, sendo que 20 idosas ($66,8 \pm 5,6$ anos de idade) se submeteram ao treinamento resistido (TR) durante 12 semanas (grupo experimental - GE) e outras 26 idosas ($65,3 \pm 3,4$ anos de idade) constituíram o grupo controle (GC). As medidas de pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) foram realizadas em repouso e após sessões de exercício resistido ao longo do treinamento, bem como após as 12 semanas de TR. O treinamento foi realizado com cargas progressivas de 60%, 70% e 80% de 1RM com 3 séries de 12, 10 e 8 repetições, respectivamente. Para analisar o efeito do treinamento (efeito crônico), após as sessões de treinamento (efeito agudo) e do efeito da utilização de medicamentos foi utilizada a ANOVA *three-way* (grupo x tempo x respostas pós-exercício). Os dados são apresentados em média \pm desvio padrão, com nível de significância de $P \leq 0,05$. Foram observadas reduções significantes nos valores de repouso da pressão arterial sistólica (PAS) ($125,2 \pm 9,3$ vs $114,7 \pm 9,2$), da pressão arterial média (PAM) ($89,7 \pm 6,9$ vs $83,5 \pm 8,1$) e do DP ($9034,8 \pm 1512,9$ vs $6816,2 \pm 1392,0$) após o TR. Após as sessões de exercício resistido foi verificada a ocorrência de hipotensão pós-exercício na PAS, pressão arterial diastólica e PAM, bem como a diminuição do DP durante a recuperação. A partir dos resultados encontrados, conclui-se que o TR pode ser utilizado como coadjuvante da terapia medicamentosa para o tratamento e o controle da hipertensão arterial sistêmica em idosas hipertensas medicadas.

Palavras-chave: treinamento resistido, hipertensão arterial, idosos.

ABSTRACT

Physical exercise has been recommended as an important strategy on prevention and control of arterial hypertension (COHBANIAN et al., 2003). Besides aerobic exercise, which have their effects well established in the literature, resistance exercise has been recommended as a non-pharmacological therapy for hypertensive patients (FAGARD e CORNELISSEN, 2007), even though in elderly, due to its hypotensive effects after a single bout of resistance exercise (MEDIANO et al., 2005; MELO et al., 2006; MOTA et al., 2006) and after a period of resistance training (MARTEL et al., 1999; TAAFFEE et al., 2007). Therefore, the aim of the present research was to verify acute and chronic effects of the resistance exercise on blood pressure, heart rate and rate pressure product in hypertensive elderly women. A total of 46 sedentary elderly women, using anti-hypertensive drugs, participated in the study. Twenty elderly women ($66,8 \pm 5,6$ years old) underwent to the resistance training (RT) for 12 weeks (Experimental Group – EG) and 26 women ($65,3 \pm 3,4$ years old) were located at control group (CG), with no physical exercise during this period. Blood pressure (BP), heart rate (HR) and rate pressure product (RPP) were measured at rest, after some bouts of resistance exercise and also after RT period. RT was realized with progressive loads of 60%, 70% and 80% of 1-RM (repetition-maximal) in 3 sets of 12, 10 and 8 repetitions, respectively. The study was approved by the Ethical's Committee of Universidade Católica de Brasília. ANOVA *three-way* (group x time x postexercise responses) was used to analyze training effects (chronic effects), responses after bouts of training (acute effects) and drugs effects. Data are presented in mean values \pm standard error, with $P \leq 0,05$. Significant reductions at rest in systolic blood pressure (SBP) ($125,2 \pm 9,3$ vs $114,7 \pm 9,2$), mean blood pressure (MBP) ($89,7 \pm 6,9$ vs $83,5 \pm 8,1$) and RPP ($9034,8 \pm 1512,9$ vs $6816,2 \pm 1392,0$) were found after RT. Postexercise hypotension was found after bouts of resistance exercise in SBP, diastolic blood pressure and MBP, as well as reduction in RPP during recovery. Then, it can be concluded that RT may be used as a pharmacological therapy complement for treating and controlling arterial hypertension in hypertensive elderly women.

Key-words: resistance training, arterial hypertension, elderly.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadros

Quadro 1 - Classificação de pressão arterial para adultos.....	16
Quadro 2 – Características das amostras dos estudos sobre hipotensão pós-exercício resistido.....	22
Quadro 3 – Protocolos utilizados nos estudos de hipotensão pós-exercício resistido.....	23
Quadro 4 – Respostas da pressão arterial, freqüência cardíaca e duplo produto após sessão de exercício resistido.....	24
Quadro 5 – Características das amostras dos estudos de treinamento resistido.....	26
Quadro 6 – Protocolos utilizados nos estudos de treinamento resistido.....	27
Quadro 7 – Respostas da pressão arterial, freqüência cardíaca e duplo produto após treinamento resistido.....	28
Quadro 8 – Sistematização do treinamento resistido.....	35

Gráficos

Gráfico 1 – Alteração da pressão arterial sistólica durante a recuperação pós-exercício do grupo experimental.....	39
Gráfico 2 – Alteração da pressão arterial diastólica durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.....	40
Gráfico 3 – Alteração da pressão arterial média durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.....	41
Gráfico 4 – Alteração da freqüência cardíaca durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.....	42
Gráfico 5 – Alteração do duplo produto durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.....	43
Gráfico 6 – Alteração da pressão arterial sistólica ao longo do treinamento resistido.....	45
Gráfico 7 – Alteração da pressão arterial média ao longo do treinamento resistido.....	46
Gráfico 8 – Alteração do duplo produto ao longo do treinamento resistido.....	46

Figuras

Figura 1 – Aparelho automático para medida de pressão arterial	32
Figura 2 - Supino vertical	34
Figura 3 - Flexão de joelhos	34
Figura 4 - Cadeira abduutora	34
Figura 5 - Puxada costas	34
Figura 6 - Extensão de joelhos	34
Figura 7 - Extensão de tronco	34
Figura 8 - Abdução de ombros.....	34
Figura 9 – Abdominal	34
Figura 10 - Panturrilha em pé livre.....	35
Figura 11 - Leg Press.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características clínicas, antropométricas, hemodinâmicas, patológicas e da terapia medicamentosa previamente ao início da intervenção.....	30
Tabela 2 - Testes de 1 repetição máxima do grupo experimental.	37
Tabela 3 – Resposta da pressão arterial sistólica, em mmHg, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle	38
Tabela 4 – Resposta da pressão arterial diastólica, em mmHg, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle.....	39
Tabela 5 – Resposta da pressão arterial média, em mmHg, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle	40
Tabela 6 – Resposta da frequência cardíaca, em bpm, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle	41
Tabela 7 – Resposta do duplo produto, em mmHg x bpm, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle.....	42
Tabela 8 – Efeito de doze semanas de treinamento resistido na pressões arteriais sistólica, diastólica e média, frequência cardíaca e duplo produto nos grupos experimental e controle.....	44
Tabela 9 – Efeito da medicação sobre as pressões arteriais sistólica, diastólica e média, frequência cardíaca e duplo produto nos grupos ao longo da intervenção...	48

LISTA DE ABREVIações

1RM – Uma Repetição Máxima

DP – Duplo Produto

EA – Exercício Aeróbio

ER – Exercício Resistido

FC – Frequência Cardíaca

GC – Grupo Controle

GE – Grupo Experimental

HPE - Hipotensão Pós-Exercício

IAM – Infarto Agudo do Miocárdio

PA – Pressão Arterial

PAD – Pressão Arterial Diastólica

PAM – Pressão Arterial Média

PAS – Pressão Arterial Sistólica

RM – Repetição Máxima

TR – Treinamento resistido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivo geral	14
1.2	Objetivos específicos	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	Alterações hemodinâmicas decorrentes do envelhecimento	15
2.2	Benefícios do exercício físico.....	17
2.3	Efeitos do exercício resistido sobre variáveis hemodinâmicas	19
2.4	Efeitos do treinamento resistido sobre variáveis hemodinâmicas.....	24
3	METODOLOGIA	29
3.1	População e Amostra.....	29
3.2	Procedimentos e mensurações.....	31
3.3	Protocolo experimental	32
3.4	Tratamento Estatístico	35
3.5	Cuidados Éticos	36
4	RESULTADOS.....	37
4.1	Testes de 1 repetição máxima	37
4.2	Efeito agudo: resposta das variáveis após o exercício	38
4.3	Efeito crônico: resposta das variáveis de repouso após o TR	43
4.4	Efeito do beta-bloqueador na resposta das variáveis hemodinâmicas em repouso.....	47
5	DISCUSSÃO	49
6	CONCLUSÕES	57
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
8	ANEXOS	65
8.1	Questionário sobre o estilo de vida e saúde	65
8.2	Coeficiente de Correlação de Pearson e Coeficiente de Variação	67
8.3	Termo de consentimento livre e esclarecido.....	69
8.4	Número do processo submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa	71

1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HA), caracterizada pela presença de níveis tensionais elevados, acima dos valores normais de 139/89mmHg (COHBANIAN et al., 2003), é o principal fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, responsáveis por 59% das mortes por doenças não-transmissíveis no Brasil em 2002 e por 30% em todo o mundo no ano de 2005 (OMS, 2004).

No Brasil, a HA atinge cerca de 20% da população adulta, sendo que, desse total, 50% são indivíduos idosos (PASSOS, ASSIS, BARRETO, 2006). Segundo Cohbanian e colaboradores (2003), há uma relação direta e positiva do aumento da pressão arterial sistólica com a idade. Por este motivo, a prevalência de HA na população mais velha é maior quando comparada a jovens.

Dessa forma, o controle e o tratamento da HA são estratégias que devem ser priorizadas em indivíduos com a presença da doença, a fim de se reduzir a mortalidade por doenças cardiovasculares. O tratamento convencional consiste na utilização de terapia medicamentosa anti-hipertensiva associada a modificações no estilo de vida, como perda de peso, redução da ingestão de sódio e álcool, bem como a prática regular de exercícios físicos (COHBANIAN et al., 2003).

Dentre os exercícios físicos, o exercício aeróbio tem se mostrado um importante coadjuvante no controle da HA, por induzir efeitos positivos sobre as variáveis hemodinâmicas pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto (MAZZEO et al., 1998; POLLOCK et al., 1998, 2000; POLITO e FARINATTI, 2003; FAGARD e CORNELISSEN, 2007). Estudos têm demonstrado que o treinamento aeróbio possui um efeito hipotensor significativo sobre a pressão arterial de repouso, com redução média de 3 mmHg na pressão arterial sistólica (PAS) e 2,4 mmHg na pressão arterial diastólica (PAD) (CORNELISSEN e FAGARD, 2005; FAGARD e CORNELISSEN, 2007). A redução da pressão arterial abaixo dos níveis de repouso adquirida após o exercício, denominada hipotensão pós-exercício, foi encontrada até mesmo após uma única sessão de exercício aeróbio (FORJAZ et al., 1998; MACDONALD et al., 2001; RONDON et al., 2002).

Estudos com exercícios resistidos também foram realizados para verificar seu efeito sobre as variáveis hemodinâmicas. Todavia, os benefícios do treinamento resistido (TR), principalmente sobre a pressão arterial de repouso (PA), não estão bem estabelecidos na literatura. Há estudos que demonstraram redução da PAS e PAD (CARTER et al., 2003; LIGHTFOOT et al., 1994; MARTEL et al., 1999; TAAFFEE et al., 2007, TSUTSUMI et al., 1997), redução apenas da PAS (STONE et al., 1983) ou da PAD (HARRIS e HOLLY, 1987) e ainda, estudos que não encontraram alterações na PAS após o TR (CONONIE et al., 1991; HARRIS e HOLLY, 1987; VANHOOF et al., 1996; WOOD et al., 2001). Porém, os resultados dos estudos que encontraram reduções na PA de repouso obtidas pelo TR são clinicamente relevantes, uma vez que a redução de apenas 5 mmHg na pressão arterial pode diminuir em 40% o risco de acidentes vasculares cerebrais e em 15% o risco de infarto agudo do miocárdio (IAM) (KELLEY, 1997).

A maioria dos estudos tem demonstrado que uma única sessão de exercício resistido diminui a PA após o exercício, por um período, abaixo dos valores pré-exercício (hipotensão pós-exercício) (LIZARDO e SIMÕES, 2005; HARDY e TUCKER, 1998; MEDIANO et al., 2005; MELO et al., 2006; MOTA, 2006; POLITO e FARINATTI, 2003; REZK et al., 2006; SIMÃO et al., 2005). Contudo, os resultados parecem depender do protocolo de treinamento utilizado.

Adicionalmente, há evidências de que indivíduos que realizaram acima de 30 minutos de exercício resistido reduziram em 23% o risco para IAM e doenças cardiovasculares fatais, quando comparados aos que não realizaram este tipo de exercício (TANASCESCU et al., 2000).

No que diz respeito à frequência cardíaca (FC), sua resposta após o TR também precisa ser mais estudada. A maioria dos estudos que avaliou a FC de repouso após o treinamento resistido não verificou diferenças significativas (CARTER et al., 2003; HARRIS e HOLLY, 1987; TAAFFEE et al., 2007; TSUTSUMI et al., 1997; VANHOOF et al., 1996), enquanto que outro estudo verificou aumento da FC após o período de treinamento resistido (CONONIE et al., 1991).

As possíveis alterações na FC e na PAS decorrentes do treinamento podem alterar os valores do duplo produto (DP), que é o resultado da multiplicação da PAS pela FC. O duplo produto é considerado o melhor método não-invasivo para avaliar a sobrecarga cardiovascular em repouso e durante o exercício, devendo ser utilizado

como um parâmetro de segurança, principalmente em cardiopatas, na prescrição do exercício (ACSM, 2000; POLITO e FARINATTI, 2003).

Um outro problema é a escassez de estudos conduzidos com indivíduos idosos e hipertensos. Dos 13 estudos encontrados sobre a resposta da PA ao TR, apenas cinco foram realizados com idosos (CONONIE et al., 1991; MARTEL et al., 1999; TAAFFE et al., 2007; TSUSTSUMI et al., 1997; WOOD et al., 2001) e outros cinco com hipertensos (BLUMENTHAL, SIEGEL, APPELBAUM, 1991; CONONIE et al., 1991; HARRIS e HOLLY, 1987; SMUTOK et al., 1993; VANHOOF et al., 1996). De todos, apenas um estudou a população idosa portadora de hipertensão arterial (CONONIE et al., 1991).

Todavia, diferenças metodológicas e diversos fatores podem ser responsáveis pelos resultados contraditórios acima mencionados. As divergências dos dados associadas à escassez de estudos com a população idosa recomendam e justificam a realização de pesquisas que analisem os efeitos do exercício resistido a curto e longo prazo em indivíduos idosos e hipertensos.

1.1 Objetivo geral

Verificar os efeitos agudos e crônicos do exercício resistido sobre pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto em idosas hipertensas medicadas.

1.2 Objetivos específicos

- Verificar o efeito do treinamento resistido sobre as variáveis hemodinâmicas em repouso;
- Verificar a ocorrência, a duração e a magnitude da hipotensão pós-exercício resistido em diferentes intensidades;
- Verificar o efeito da medicação nas respostas das variáveis hemodinâmicas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Alterações hemodinâmicas decorrentes do envelhecimento

A perda progressiva da capacidade de manter a homeostasia causada pelo processo de envelhecimento (SPIRDUSO, 2005) provoca alterações orgânicas importantes como o aumento dos depósitos de gordura corporal, redução da massa muscular, diminuição da força física e das capacidades cardiovascular e pulmonar (MATSUDO, MATSUDO, BARROS NETO, 2000; OMS, 1996; SPIRDUSO, 2005). Tais alterações produzem conseqüências negativas para a saúde e a qualidade de vida do indivíduo, aumentando o risco de doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes mellitus e, assim, aumentando o risco de mortalidade (MATSUDO, MATSUDO, BARROS NETO, 2000; OMS, 1996; WARBURTON, NICOL, BREDIN, 2006). A maioria das alterações orgânicas e das doenças pode ser evitada se forem adotados hábitos de vida saudáveis, que incluam a prática regular de exercícios físicos (MATSUDO, MATSUDO, BARROS NETO, 2000; OMS, 1996; SPIRDUSO, 2005; WARBURTON, NICOL, BREDIN, 2006).

Dentre as alterações fisiológicas que ocorrem com a população idosa, serão abordados, de acordo com o objetivo do presente trabalho, apenas as variáveis frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto.

A FC é um parâmetro comumente utilizado para a prescrição e o controle da atividade física, refletindo a quantidade de trabalho realizado pelo coração para suprir as demandas metabólicas, tanto em repouso quanto durante o exercício (POLITO e FARINATTI, 2003). Embora a FC de repouso de idosos, em geral, não seja significativamente diferente de adultos jovens, sua frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$) diminui à medida que a idade avança, podendo reduzir de 5 a 10 batimentos por década (SPIRDUSO, 2005). A redução da $FC_{máx}$ em idosos parece estar relacionada ao avanço da idade e independe da condição de treinamento do indivíduo (SPIRDUSO, 2005).

Uma outra variável bastante susceptível ao processo de envelhecimento é PA, que traduz a força do sangue contra as paredes das artérias geradas pelo coração ao bombear sangue para todo o corpo (ACSM, 2006). Com o envelhecimento, há um aumento na rigidez das paredes dos vasos sanguíneos, que provoca um aumento da resistência vascular periférica, resultando em maior PA (SPIRDUSO, 2005). Contudo, outros mecanismos também podem estar envolvidos no aumento da pressão arterial em idosos.

O Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos elaborou, em 2003, o sétimo relatório sobre a prevenção, a detecção, a avaliação e o tratamento da hipertensão arterial, conhecido como “VII Joint” (COHBANIAN et al., 2003). O documento apresentou mudanças na classificação da PA, nas quais indivíduos que apresentarem valores de PA iguais ou acima de 130/90 mmHg são classificados como pré-hipertensos. A mudança consiste não apenas na identificação de maior risco para o desenvolvimento da hipertensão, mas na adoção de medidas preventivas, como o estilo de vida saudável, para reduzir a PA e prevenir o desenvolvimento da doença. A classificação da PA segundo o documento consta no quadro 1. Segundo o VII Joint (COHBANIAN et al., 2003), indivíduos que apresentam valores iguais e superiores a 140/90 mmHg de PAS e/ou PAD, respectivamente, são classificados como hipertensos. Entretanto, para idosos com níveis muito elevados de pressão sistólica, aceitam-se valores de até 160mmHg de PAS (LORGA et al., 2002).

Quadro 1 - Classificação de pressão arterial para adultos

Classificação	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Normal	<120	e <80
Pré-hipertensão	120–139	ou 80–89
Hipertensão – Estágio 1	140–159	ou 90–99
Hipertensão – Estágio 2	>160	ou >100

Legenda: PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica.
Fonte: Cohbanian et al., 2003

O duplo produto (DP), por ser resultante da pressão arterial sistólica pela frequência cardíaca, representado pela equação $DP = PAS \times FC$ (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2003), é um bom parâmetro para avaliar o trabalho do miocárdio.

Os valores variam de 6000 em repouso (FC= 50 bpm; PAS= 120 mmHg) a 40.000 bpm x mmHg (FC= 200 bpm; PAS= 200 mmHg) ou mais no exercício, dependendo da sua intensidade e modalidade (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2003). O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2000) considera essa variável como sendo o melhor indicador de solicitação cardíaca para treinamento com pesos, apresentando uma alta correlação com a captação de oxigênio pelo miocárdio e com o fluxo sanguíneo coronariano. O DP pode ser alterado em decorrência da FC, do volume sistólico, do débito cardíaco e da resistência sistêmica (VELOSO, MONTEIRO, FARINATTI, 2003), relacionando-se à intensidade, duração e tipo de exercício (POLITO e FARINATTI, 2003; VELOSO, MONTEIRO, FARINATTI, 2003). Em idosos, como a FC e a PAS podem estar alteradas, valores mais elevados de DP, em repouso e em exercício, podem ser constatados, em comparação a indivíduos mais jovens.

Atualmente, o objetivo das intervenções na velhice tem sido, além da maior longevidade, possibilitar vive-la com mais saúde, qualidade e independência funcional para realizar as atividades da vida diária. Para tanto, os exercícios físicos constituem uma estratégia essencial para se atingir tal objetivo (NELSON et al., 2007).

2.2 Benefícios do exercício físico

O exercício físico caracteriza-se por uma atividade física planejada, estruturada, repetitiva e proposital (GUEDES e GUEDES, 1995; MCARDLE, KATCH, KATCH, 2003), que tem por objetivo a melhoria e a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (GUEDES e GUEDES, 1995).

O exercício aeróbio e o exercício resistido são duas modalidades de exercício físico, que podem constituir-se como estratégias importantes para prevenção e redução das perdas decorrentes do processo de envelhecimento (SPIRDUSO, 2005). Indivíduos que praticam regularmente exercícios físicos melhoram o seu estado de saúde, sua independência funcional, reduzem o risco de desenvolver doenças, melhorando, assim, sua qualidade de vida e reduzindo o risco de mortalidade precoce (NELSON et al., 2007).

Por apresentarem características distintas, principalmente em relação aos sistemas energéticos utilizados, os exercícios resistidos e aeróbios podem gerar respostas diferentes em uma mesma variável, como por exemplo, sobre a composição corporal, a capacidade aeróbia e a força muscular. O exercício aeróbio a longo prazo (treinamento aeróbio) induz adaptações importantes aos indivíduos sobre a frequência cardíaca de repouso, a capacidade aeróbia e o trabalho do miocárdio (duplo produto), além de auxiliar na redução e no controle do peso corporal (MAZZEO et al., 1998; POLLOCK et al., 2000). Já o exercício resistido, quando realizado de forma sistemática e regular (treinamento resistido), pode promover qualidade, efeitos positivos, especialmente aos idosos, sobre a força e a massa muscular (EVANS, 1996; HURLEY e ROTH, 2000; SEGUIN e NELSON, 2003; UMPIERRE e STEIN, 2007), a densidade mineral óssea (HURLEY e ROTH, 2000; ROTH et al., 2000; SEGUIN e NELSON, 2003), a taxa metabólica de repouso (EVANS, 1997; POLLOCK et al., 2000), o equilíbrio, a coordenação (YARASHESKI, 2002), dentre outros.

Evidências científicas mostram que o exercício físico, de uma forma geral, proporciona uma série de benefícios fisiológicos e psico-sociais aos indivíduos, especialmente aos idosos (OMS, 1996; WARBURTON, NICOL, BREDIN, 2006; UMPIERRE e STEIN, 2007). Os benefícios podem ser adquiridos em curto prazo (efeito agudo) ou em longo prazo (efeito crônico). Os efeitos agudos são observados durante ou imediatamente após o exercício físico, podendo ocorrer de forma tardia, em até 24 horas após uma sessão de treinamento (GODOY, 1997). A somatória das respostas agudas continuadas, em repouso e durante o exercício, gerando adaptações fisiológicas, constituem as respostas crônicas (POLITO e FARINATTI, 2003).

Os benefícios fisiológicos agudos incluem o controle da glicemia e da insulinemia, da atividade das catecolaminas estimuladas pelo exercício e a melhora da qualidade e da quantidade do sono em todas as idades. Cronicamente, o exercício físico proporciona melhora da função cardiopulmonar; melhora da composição corporal (redução de gordura abdominal e controle do peso corporal), melhora do perfil lipídico (redução de triglicerídeos, LDL e aumento do HDL), redução dos níveis pressóricos, aumento da densidade mineral óssea, preservação da função neuromotora, manutenção da independência pelo treinamento resistido; preservação e restauração da flexibilidade; prevenção ou adiamento do declínio do

equilíbrio e coordenação, reduzindo assim, o risco de quedas (MATSUDO, MATSUDO, BARROS NETO, 2000; OMS, 1996; POLLOCK et al., 1998, SPIRDUSO, 2005; WARBURTON, NICOL, BREDIN, 2006).

Todos esses benefícios decorrentes dos exercícios físicos podem aumentar a expectativa de vida, à medida que reduzem os fatores de risco para o desenvolvimento de doenças, com conseqüente redução do risco de mortalidade (OMS, 1996; WARBURTON, NICOL, BREDIN, 2006). O risco de morte prematura pode ser reduzido em 39-45% e o de mortes cardiovasculares em portadores de diabetes mellitus tipo 2 em 34-53%. Pode haver redução também no risco de desenvolvimento de alguns cânceres, dentre eles o de cólon (redução de 30-40%) e o de mama (redução de 20-30%), além de reduzir em 26-40% o risco de morte pela doença (WARBURTON, NICOL, BREDIN, 2006).

Dessa forma, as evidências científicas não deixam dúvidas quanto à importância do exercício físico, realizado de forma contínua, durante a vida, em especial, para indivíduos idosos, no sentido de prevenir e minimizar os declínios e o risco de desenvolvimento de doenças adquiridas no processo de envelhecimento, contribuindo para uma melhor qualidade de vida.

2.3 Efeitos do exercício resistido sobre variáveis hemodinâmicas

A realização de exercícios físicos, sejam resistidos ou aeróbios, de forma única (sessão) ou sistemática (treinamento), promove adaptações importantes sobre a PA, que podem ocorrer após uma sessão de exercícios ou após um período de treinamento. A redução dos valores de pressão arterial após o exercício em comparação àqueles pré-exercício é uma adaptação aguda encontrada após uma sessão de exercício, conhecida como hipotensão pós-exercício (HPE) (MACDONALD, 2002). A adaptação da pressão arterial após um período de treinamento físico é a diminuição da PA em repouso, importante para o controle e tratamento dos indivíduos que apresentam valores pressóricos iguais ou acima de 130/90 mmHg (CORNELISSEN e FAGARD, 2005). A duração desse efeito pode perdurar por até 24 horas (efeito agudo) (FORJAZ et al., 2000) ou permanecer

durante o repouso pelas adaptações fisiológicas decorrentes do treinamento (POLITO e FARINATTI, 2003).

A literatura apresenta evidências consistentes sobre a ocorrência de HPE em exercícios aeróbios (FORJAZ et al., 1998; MACDONALD, MACDOUGALL, HOGBEN, 2000; MACDONALD et al., 2001; MACDONALD, 2002; RONDON et al., 2002). Entretanto, atualmente, os estudos têm demonstrado que o exercício resistido também é capaz de provocar respostas hipotensoras importantes sobre a PA de repouso (BERMUDES et al., 2004; LIZARDO e SIMÕES, 2005; MEDIANO et al., 2005; POLITO e FARINATTI, 2003; REZK et al., 2006; SIMÃO et al., 2005). Apesar dos resultados demonstrarem HPE resistido, muitas controvérsias são encontradas na literatura quanto à ocorrência e à magnitude da hipotensão arterial no exercício resistido. BERMUDES et al. (2003) avaliaram a PA de indivíduos sedentários, através da MAPA (Monitorização Ambulatorial de Pressão Arterial), não encontrando alterações nos valores pressóricos sistólicos após o exercício resistido. Em contrapartida, foram observadas reduções significativas da PAD após o exercício.

A magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício pode ser influenciada pela população estudada, tipo, intensidade e duração do exercício. Em relação à população, estudos realizados em indivíduos hipertensos e normotensos mostraram que a resposta hipotensora é maior em indivíduos hipertensos do que em normotensos (POLITO e FARINATTI., 2003; FORJAZ et al., 2000; MACDONALD, 2002), embora se verifique a ocorrência de hipotensão pós-exercício em normotensos (POLITO e FARINATTI, 2003; BERMUDES et al., 2003; LIZARDO e SIMÕES, 2005; SIMÃO et al., 2005; REZK et al., 2006). Mediano et al. (2005), no estudo com indivíduos hipertensos, adultos e idosos, encontraram hipotensão por 60 minutos após exercício resistido, principalmente, na sessão com maior número de séries (3x10RM vs 1x10RM), demonstrando que o volume pode influenciar a resposta hipotensora.

No que diz respeito à duração do exercício, esta pode determinar a magnitude da hipotensão pós-exercício (FORJAZ et al., 2000) ou pode não apresentar esta relação (MACDONALD, 2002). Estudos sobre a intensidade do exercício (POLITO et al., 2003; MACDONALD, 2002) e a quantidade de massa muscular mobilizada (MACDONALD, 2002) demonstraram não interferir no efeito hipotensor do exercício. Todavia, Simão et al. (2005) verificaram que a intensidade e o volume do exercício resistido influenciaram a duração da HPE, mas não a magnitude.

A resposta da FC após uma sessão de exercício resistido é diferente da resposta da pressão arterial. Após o exercício resistido, a FC mostrou-se aumentada nos estudos de Rezk et al. (2006), Mota (2006), Lizardo e Simões (2005), Bermudes et al. (2003) e MacDonald et al (1999). Contraditoriamente, Melo et al. (2006) e Brown et al. (1994) não verificaram alterações na FC (Quadro 4). Contudo, não foram observadas reduções nos valores de FC após o exercício resistido. Dessa forma, parece que a diminuição da atividade nervosa simpática não ocorre após exercícios resistidos, como ocorre após exercícios aeróbios (NEGRÃO e RONDON, 2001).

No que se refere ao duplo produto, a falta de estudos para verificar a resposta do DP ao exercício resistido fica evidente: foram encontrados apenas dois estudos (LIZARDO e SIMÕES, 2005; MOTA, 2006), com resultados divergentes entre eles (Quadro 4).

O quadro 2 apresenta as características dos estudos encontrados sobre hipotensão após o exercício resistido. Pode-se observar no quadro que há mais estudos com indivíduos normotensos do que hipertensos e com jovens/adultos do que com idosos. Neste sentido, mais estudos sobre a hipotensão pós-exercício resistido com idosos e hipertensos devem ser realizados para esclarecer as dúvidas remanescentes.

Quadro 2 – Características das amostras dos estudos sobre hipotensão pós-exercício resistido.

Estudos	n	Sexo	Idade	PA inicial	Medicação	Nível AF	Randomizado
Rezk et al., 2006	17	M e F	23±1	NT	ni	Sedent	sim
Melo et al. 2006	11	F	46±1	HT	sim	Sedent	não
Mota, 2006	15	M e F	43±6	HT limit	ni	Ativo	sim
Mediano et al., 2005	20	M e F	61±12	HT	sim	Ativo	não
Simão et al., 2005	14	M	18-30	NT	sim	Ativo	sim
Lizardo et al., 2005	11	M	24±4	NT	não	Ativo	não
Polito et al., 2003	16	M e F	20±1/	NT	não	Ativo	não
Bermudes et al., 2003	25	M	44±1	NT	não	Sedent	sim
Fisher et al., 2001	16	F	37-55	NT e HT	não	Ativo	não
MacDonald et al, 1999	13	F	24±2	NT	não	Ativo	não
Hardy e Tucker, 1998	24	M	51±10	HT	não	Sedent	sim
Brown et al., 1994	7	M e F	21±2	NT	não	Ativo	não

Legenda: n: tamanho da amostra; M: Masculino; F: Feminino; PA: Pressão Arterial; Sedent: Sedentários; NT: Normotenso; HT: Hipertenso; AF: Atividade Física; ni: Não Informado.

O quadro 3 apresenta os protocolos de exercício resistido utilizados nos estudos. É importante observar como os protocolos diferem em relação às variáveis do treinamento (tipo, número de exercícios, de séries e de repetições e intensidades). Essa pode ser a razão pela qual são encontrados resultados controversos entre os estudos.

Quadro 3 – Protocolos utilizados nos estudos de hipotensão pós-exercício resistido.

Estudos	Tipo	Nº Exercícios	Séries	Repetições	Intensidade
Rezk et al., 2006	tradic	6	3	20 e 10	40% e 80%1RM
Melo et al. 2006	tradic	6	3	20	40% 1RM
Mota, 2006	circuito	13	1	20	40% 1RM
Mediano et al., 2005	trad	5	1 e 3	10RM	ni
Simão et al., 2005	circ + trad	5 e 6	3	6 e 12	6RM e 50%
Lizardo et al., 2005	tradic	5	2	30 e 8	30% e 80%1RM, MI e MS
Polito et al., 2003	tradic	6	3	6 e 12	6RM e 50%6RM
Bermudes et al., 2003	tradic	10	3	20-25	40% 1RM
Fisher et al., 2001	circuito	5	3	15	50% 1RMest
MacDonald et al, 1999	Série única	1	1	15min	65%1RM
Hardy e Tucker, 1998	tradic	7	3	8-12RM	ni
Brown et al., 1994	circuito	5	3	20-25	40% 1RM

Legenda: Nº Exercícios: Quantidade de Exercícios; Exercícios; tradic: Tradicional; RM: Repetição Máxima; RMest: Repetição Máxima Estimada; MS: Membros Superiores; MI: Membros Inferiores; ni: Não Informado.

No quadro 4 são apresentados os principais resultados dos estudos. Nota-se que apenas alguns estudos verificaram as respostas de pressão arterial média (PAM), FC e DP.

Quadro 4 – Respostas da pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto após sessão de exercício resistido.

Estudos	PAS	PAD	PAM	FC	DP
Rezk et al., 2006	↓	↓	↓	↑	na
Melo et al. 2006	↓	↓	↓	0	na
Mota, 2006	↓	↓	↓	↑	↑
Mediano et al., 2005	↓	↓	na	na	na
Simão et al., 2005	↓	↓	na	na	na
Lizardo et al., 2005	↓	↓	↓	↑	na
Polito et al., 2003	↓	↓	na	na	na
Bermudes et al., 2003	0	↓	na	↑	na
Fisher et al., 2001	↓	0	na	na	na
MacDonald et al, 1999	↓	0	↓	↑	0
Hardy e Tucker, 1998	↓	↓	↓	na	na
Brown et al., 1994	0	↓	na	0	na

Legenda: ↓: Queda; ↑: Aumento; 0: Não Alterou; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Arterial Média; FC: Frequência Cardíaca; DP: Duplo Produto; na: Não Avaliado.

2.4 Efeitos do treinamento resistido sobre variáveis hemodinâmicas

Pesquisas recentes têm demonstrado os benefícios do TR sobre a densidade mineral óssea (EVANS, 1996; FOSTER-BURNS, 1999; HURLEY e ROTH, 2000; SEGUIN e NELSON, 2003), a força muscular (SEYNNES et al., 2004; YARASHESKI, 2002) e a autonomia funcional (FOSTER-BURNS, 1999). Todos esses ganhos estão associados à melhoria da saúde, pela prevenção e combate da osteoporose e sarcopenia (disfunção normalmente encontrada, altamente debilitante), aumento da qualidade de vida percebida (EVANS, 1996; HURLEY e ROTH, 2000; SEGUIN e NELSON, 2003; YARASHESKI, 2002).

Além das alterações funcionais e do sistema músculo-esquelético, há evidências de que o TR possa promover adaptações positivas sobre a pressão arterial, em especial sobre pacientes hipertensos (CORNELISSEN e FAGARD, 2005). Todavia, resultados divergentes são encontrados na literatura quanto a capacidade do TR em reduzir os valores de PA de repouso. De fato, há uma

escassez de estudos que pesquisaram a resposta da PA após um período de TR, sendo que a maior parte deles é da década de 90 (Quadro 5). E, da mesma forma como no exercício resistido, a variabilidade de protocolos utilizados, diferindo na duração, frequência semanal, número de exercícios, de séries e de repetições e da intensidade (muitas vezes nem relatada) (Quadro 6), podem ser responsáveis por tal disparidade.

Contudo, a maior parte das investigações indica que o TR pode provocar redução da PAS e PAD. Os estudos de Taaffee et al. (2007), Carter et al. (2003), Martel et al. (1999), Tsutsumi et al. (1997), Lightfoot et al. (1994) e Norris, Carrol, Cochrane (1990) demonstraram reduções de PAS e PAD, na magnitude de -4 (STONE et al., 1983) a -14 mmHg (NORRIS CARROL, COCHRANE, 1990). As divergências nos resultados foram encontradas nos estudos de Wood et al. (2001), VanHoof et al. (1996), Smutok et al. (1993), Blumenthal, Siegel, Appelbaum (1991) e Cononie et al. (1991) que não verificaram reduções na PAS e PAD após um período de treinamento resistido. Esses resultados podem ser visualizados no quadro 7.

Em relação à PAM, cinco estudos que verificaram sua resposta ao programa de TR, encontraram resultados diferentes: apenas 1 estudo observou redução da PAM de repouso (CARTER et al., 2003), enquanto não foram encontradas alterações na PAM de repouso no restante dos estudos (TAAFFEE et al., 2007; WOOD et al., 2001; SMUTOK et al., 1993; CONONIE et al., 1991). Isso é sugestivo da necessidade de se realizarem mais estudos que avaliem a resposta da PAM após um período de TR.

A resposta da FC ao TR, de uma forma geral, não apresenta grandes divergências, cujos resultados indicam que o TR não é capaz de reduzi-la (TAAFFEE et al., 2007; CARTER et al., 2003; TSUTSUMI et al., 1997; VANHOOF et al., 1996; HARRIS e HOLLY, 1987). Em apenas dois estudos foi verificada redução da FC decorrente do TR (STONE et al., 1983; WOOD et al., 2001). Contraditoriamente, Cononie et al. (1991), mesmo após 6 meses de treinamento, observaram aumentos da FC após o TR (Quadro 7).

O DP, resultado da PAS e FC, índice importante do trabalho miocárdico, foi pesquisado apenas por um autor (WOOD et al., 2001), que verificou redução após 12 semanas de TR. Mais uma vez, a carência de estudos sobre as variáveis que serão avaliadas no presente estudo (PA, FC e DP) foi constatada pela revisão de literatura, justificando a realização desta pesquisa.

Quadro 5 – Características das amostras dos estudos de treinamento resistido.

Estudos	n	Sexo	Idade	PA inicial	Randomizado?
Taaffee et al., 2007	17	M e F	70±5	NT	não
Carter et al., 2003	25	M e F	21±1	NT	não
Wood et al., 2001	36	M e F	60-84	NT	sim
Martel et al., 1999	23	M e F	68±1	limítrofe	não
Tsutsumi et al., 1997	41	M e F	69±6	NT	sim
Van Hoof et al., 1996	19	M	Ni	HT	sim
Lightfoot et al., 1994	20	M	20±1	NT	não
Smutok et al., 1993	37	M	48±12	HT	não
Blumenthal et al., 1991	53	M e F	46±7	HT mod	sim
Cononie et al., 1991	49	M e F	72±3	NT + HT	sim
Norris et al., 1990	49	M	na	NT	não
Harris e Holly, 1987	26	M	33±16	HT	sim
Stone et al., 1983	13	M	na	NT	não

Legenda: n: Tamanho da Amostra; M: Masculino; F: Feminino; PA: Pressão Arterial; Sedent: Sedentários; NT: Normotenso; HT: Hipertenso; AF: Atividade Física; na: Não Avaliado; ni: Não Informado.

Quadro 6 – Protocolos utilizados nos estudos de treinamento resistido.

Estudos	Duração, sem	Freq - d/sem	Séries	Repetições	Intervalo (s)	Nº Exercícios	Intensidade
Taaffee et al., 2007	20	2	1 ou 3	8RM	na	7	ni
Carter et al., 2003	8	3	3	10-fadiga	120	7	ni
Wood et al., 2001	12	3	2	8-12RM	na	8	ni
Martel et al., 1999	24	na	1-2	15	120-180	9	ni
Tsutsumi et al., 1997	12	3	2	12-16/8-12	60-120	12	55-65%/75-85%
Van Hoof et al., 1996	16	3	3	10	180	6	70% 1RM
Lightfoot et al., 1994	12	3	4-5	5-8	na	12	ni
Smutok et al., 1993	20	3	2	12-15RM	90	11	ni
Blumenthal et al., 1991	16	2-3	na	na	na	na	ni
Cononie et al., 1991	26	3	1	8-12RM	60/120	10	ni
Norris et al., 1990	10	3	3	na	na	7	ni
Harris e Holly, 1987	9	3	3	20-25	15	10	40% 1RM
Stone et al., 1983	8	6	3-5	5-10	216	2-5	ni

Legenda: Freq: Frequência; Sem: Semanas; d: Dias; s: Segundos; Nº Exerc: Número de Exercícios; Tradic: Tradicional; RM: Repetição Máxima; RMest: Repetição Máxima Estimada; MS: Membros Superiores; MI: Membros Inferiores; na: Não Avaliado; ni: Não Informado.

Quadro 7 – Respostas da pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto após treinamento resistido.

Estudos	PAS	PAD	PAM	FC	DP
Taaffee et al., 2007	↓	↓	0	0	na
Carter et al., 2003	↓	↓	↓	0	na
Wood et al., 2001	0	0	0	↓	↓
Martel et al., 1999	↓	↓	na	na	na
Tsutsumi et al., 1997	↓	↓	na	0	na
Van Hoof et al., 1996	0	0	na	0	na
Lightfoot et al., 1994	↓	↓	na	na	na
Smutok et al., 1993	0	0	0	na	na
Blumenthal et al., 1991	0	0	na	na	na
Cononie et al., 1991	0	0	0	↑	na
Norris et al., 1990	↓	↓	na	na	na
Harris e Holly, 1987	0	↓	na	0	na
Stone et al., 1983	↓	0	na	↓	na

Legenda: ↓: Queda; ↑: Aumento; 0: Não Alterou; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Arterial Média; FC: Frequência Cardíaca; DP: Duplo Produto; na: Não Avaliado.

Embora foram apontados diversos protocolos de exercícios resistidos pelos estudos apresentados, para os idosos, recomenda-se que os exercícios resistidos sejam realizados, no mínimo, 2 vezes por semana em dias não-consecutivos, englobando 8 a 10 exercícios para os principais grupos musculares, com 1-3 séries para cada exercício, entre 10 e 15 repetições de intensidade moderada e/ou vigorosa (NELSON et al., 2007). Os principais grupos musculares são os extensores do quadril, extensores dos joelhos, flexores plantares e dorsiflexores, bíceps, tríceps, ombros, extensores da coluna e abdominais (MAZZEO et al., 1998).

3 METODOLOGIA

3.1 População e Amostra

A população do estudo foi composta por idosas com idade superior a 60 anos, voluntárias, moradoras das cidades satélites de Águas Claras, Ceilândia, Gama, Samambaia, Santa Maria e Taguatinga, no Distrito Federal.

O recrutamento das idosas foi feito através de visitas aos centros de convivência desta população, tais como igrejas, grupos de artesanato, casas de dança/forró, etc. Todas as idosas foram convidadas a participar da pesquisa, fazendo parte do grupo controle ou do grupo experimental. Contudo, apenas aquelas que se dispuseram a participar da pesquisa e que se enquadravam nos critérios de inclusão foram selecionadas.

O grupo experimental (GE) foi composto por 23 idosas, enquanto que o grupo controle (GC) formado por 29 idosas, com características semelhantes ao grupo experimental, manteve sua rotina diária, sem aderir a nenhum tipo de exercício físico.

Das 23 idosas do GE, 20 completaram o TR e 3 desistiram do treinamento. No GC, três voluntárias saíram do estudo por problemas familiares. Desta forma, a amostra final ficou constituída por 46 idosas (20 para o GE e 26 para o GC).

Na tabela 1 são apresentadas as características dos grupos experimental e controle antes da intervenção. Não foram encontradas diferenças entre os grupos em nenhuma das variáveis avaliadas.

Tabela 1 – Características clínicas, antropométricas, hemodinâmicas, patológicas e da terapia medicamentosa previamente ao início da intervenção.

VARIÁVEIS	GE (n=20)	GC (n=26)	p
Idade (anos)	66,8 ± 5,6	65,3 ± 3,4	0,1
Estatura (cm)	151,8 ± 7,9	153,7 ± 4,8	0,1
Peso (Kg)	65,0 ± 14,5	66,9 ± 11,1	0,5
IMC (Kg/m ²)	28,3 ± 5,8	28,3 ± 4,2	0,3
PAS	125,2 ± 9,3	124,6 ± 10,1	0,1
PAD	72,0 ± 6,8	74,2 ± 7,3	0,1
PAM	89,7 ± 6,9	90,8 ± 7,5	0,1
FC	72,2 ± 12,0	74,1 ± 10,1	0,1
DP	9035 ± 1513	9220 ± 1358	0,1
Comorbidades			
Diabetes mellitus (%)	85,0	73,1	0,3
Obesidade (IMC>30kg/m ²) (%)	35,0	30,4	0,4
Osteoporose (%)	65,0	73,1	0,6
Colesterolemia (%)	70,0	50,0	0,2
Medicações anti-hipertensivas			
β-bloqueador (%)	35,0	34,6	1,0
Não β-bloqueador (%)	65,0	75,3	1,0

Legenda: GE – Grupo Experimental; GC – Grupo Controle; IMC - Índice de Massa Corporal; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Arterial Média; FC: Frequência Cardíaca; DP: Duplo Produto.

Esta pesquisa procurou simular a realidade de vida das idosas, não alterando suas dietas nem interrompendo o uso das drogas anti-hipertensivas. Sabendo do efeito do beta-bloqueador sobre a FC e, conseqüentemente, sobre o DP, foram formados dois subgrupos: um grupo que tomava beta-bloqueador e o outro que usava outras drogas anti-hipertensivas.

Para homogeneizar a amostra foi realizada uma anamnese e aplicado um questionário para avaliar a saúde e o estilo de vida (ANEXO 1).

a) Critérios de inclusão

Para participar do estudo, as idosas deveriam ser, necessariamente, sedentárias, há, pelo menos, seis meses anteriores à pesquisa e hipertensas previamente diagnosticadas, controladas (PA<140/90 mmHg) com o uso de

medicação anti-hipertensiva. A classificação de sedentarismo foi obtida através da aplicação do IPAQ (Questionário para avaliar o nível de atividade física) versão longa.

Antes de começar a intervenção, todas as participantes apresentaram liberação médica para a prática do exercício resistido. Além disso, todas elas realizaram um teste de esforço máximo em esteira, como medida de segurança, para verificar possíveis problemas cardíacos.

b) Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo as voluntárias que apresentaram contra-indicações médicas à realização de exercícios resistidos, tais como: hipertensão arterial não-controlada, insuficiência cardíaca congestiva, infarto do miocárdio recente, limitações articulares importantes, dentre outras enfermidades que comprometessem as respostas cardiovasculares. As idosas que apresentaram alterações graves no eletrocardiograma de esforço também foram excluídas do estudo.

3.2 Procedimentos e mensurações

Para determinar a carga de treinamento foram realizados testes de 1 repetição máxima (1RM) (KRAEMER e FRY, 1995) para os seguintes exercícios: leg press 45°, flexão de joelhos, extensão de joelhos, puxada (pulley) costas, supino vertical na máquina e cadeira abdução. Não foram realizados testes para os exercícios abdução de ombros com halter, abdominal, extensão de tronco e panturrilha livre em pé.

Nos testes de 1RM, cada indivíduo realizou, no máximo, cinco tentativas em cada exercício com um intervalo de 3-5 minutos entre elas. O peso máximo levantado em uma única repetição foi identificado como a carga de 1 RM. Os testes de 1RM foram realizados após o período de adaptação aos exercícios, nas semanas

5 e 9 para assegurar as intensidades de treinamento estabelecidas e ao final das 12 semanas de treinamento. A intensidade preconizada para cada período de treinamento foi corrigida com base no último teste realizado.

Para mensurar a pressão arterial foi utilizado o aparelho eletrônico da marca *Microlife®*, modelo BP 3AC1-1 (Figura 1), antes e após o exercício. O aparelho da *Microlife®* foi validado de acordo com os critérios da Associação Britânica de Cardiologia para as medidas em repouso (CUCKSON et al., 2002). As medidas foram realizadas sempre pelo mesmo pesquisador e no mesmo período do dia. Além da pressão arterial sistólica e diastólica, mensuradas pelo aparelho, também foi utilizada a pressão arterial média, calculada pela fórmula: $PAD + 0,33 (PAS - PAD)$ (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2003).



Figura 1 – Aparelho automático para medida de pressão arterial.

Os procedimentos para a medida de PA foram baseados no VII Joint (2003) (COHBANIAN et al., 2003), que recomenda a posição sentada do indivíduo com os pés descruzados, apoiados no chão e o braço apoiado ao nível do coração.

A Frequência Cardíaca foi mensurada automaticamente pelo aparelho eletrônico de pressão arterial antes e após o exercício.

O Duplo produto foi calculado a partir das medidas previamente realizadas da PA e da FC, de acordo com a equação $DP = PAS \times FC$ (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2003).

3.3 Protocolo experimental

O protocolo constou de um treinamento resistido (TR) com duração de 12 semanas, cujas etapas foram desenvolvidas na sala de musculação do Laboratório

de Estudos em Educação Física e Saúde (LEEFS) da Universidade Católica de Brasília – UCB.

Antes de iniciar o período de treinamento, todas as participantes foram submetidas a uma avaliação de repouso das variáveis PA, FC e DP. Durante o treinamento, em cada intensidade, foram realizadas duas medidas das variáveis, em sessões distintas, sendo adotada a média entre elas. As variáveis foram avaliadas antes e após as sessões de treinamento resistido, a fim de verificar os efeitos agudos dos treinamentos sobre essas variáveis. Nas medidas pré-exercício, a média de 3 medidas foi considerada para estabelecer os valores de repouso. Após o exercício, as medidas foram realizadas nos minutos 15, 30, 45 e 60. Embora o GC tenha sido submetido ao mesmo procedimento de medidas das variáveis avaliadas, este grupo não realizou o exercício resistido em momento algum da pesquisa.

Para verificar a resposta aguda, após cada sessão de treino, as variáveis de duas a três voluntárias foram mensuradas, garantindo duas medidas para cada intensidade, totalizando seis medidas agudas de PA, FC e DP para cada participante até o final do treinamento. A medida da PA foi realizada após um intervalo de 48 horas desde a última sessão de treino.

Todas as voluntárias do GE passaram por um período de adaptação aos exercícios com duração de três semanas para familiarização com os aparelhos, aprendizado da técnica correta de execução do movimento e aprendizado da respiração livre-ativa.

Os treinamentos foram realizados três vezes por semana, totalizando 36 sessões, constituídas por 10 exercícios, com cargas progressivas de 60% de 1RM no primeiro mês, 70% de 1RM no segundo mês e 80% de 1RM no último mês com 3 séries de 12, 10 e 8 repetições, respectivamente, conforme o quadro 8.

O intervalo de recuperação entre as séries e exercícios variou conforme o período de treinamento (quadro 8). A velocidade de execução foi controlada, sendo 2 segundos realizados na fase concêntrica e 2 segundos na fase excêntrica (2:2).

O método de treinamento adotado foi o alternado por segmento para evitar a fadiga precoce, com os exercícios realizados de forma randomizada, conquanto que o leg press fosse o último exercício realizado. Os exercícios realizados foram o supino vertical na máquina (figura 2), flexão de joelhos (figura 3), cadeira abduzora (figura 4), puxada costas (figura 5), extensão de joelhos (figura 6), extensão de tronco (figura 7), abdução de ombros com halter (figura 8), abdominal (figura 9),

panturrilha livre em pé (figura 10) e leg press 45° (figura 11). Foram utilizados aparelhos de musculação da marca *Righetto*[®], linha HighOn.



Figura 2 - Supino vertical



Figura 3 - Flexão de joelhos



Figura 4 - Cadeira abdução



Figura 5 - Puxada costas



Figura 6 - Extensão de joelhos



Figura 7 - Extensão de tronco



Figura 8 - Abdução de ombros



Figura 9 - Abdominal



Figura 10 - Panturrilha em pé livre



Figura 11 - Leg Press

Quadro 8 – Sistematização do treinamento resistido.

MACROCICLO				
MESOCICLO	Adaptação	Mês 1	Mês 2	Mês 3
Intensidades	Leve	60% 1RM	70% 1RM	80% 1RM
Repetições	10	12	10	8
Intervalo de recuperação	30 s	60 s	60 s	90 s

No aquecimento, foram utilizadas, além de exercícios de alongamento para os principais grupos musculares, atividades com danças e movimentações corporais com fins motivacionais. Os alongamentos finais consistiram em exercícios para os principais grupos musculares solicitados no treinamento.

3.4 Tratamento Estatístico

A normalidade e homocedasticidade dos dados foram checadas pelos testes de Shapiro-Wilks e Levene, respectivamente. O teste qui-quadrado foi utilizado para comparar a prevalência dos fatores de risco cardiovasculares e da medicação utilizada entre GE e GC. O teste t de *student* foi utilizado para verificar diferenças nas características clínicas entre o GE e o GC.

Coeficientes de correlação intra-classe (*Pearson*) e o coeficiente de variação foram utilizados para análise da concordância entre as duas medidas de cada variável realizadas em cada intensidade do treinamento (ANEXO 3).

O efeito do treinamento sobre a força muscular ao longo do programa de

treinamento foi analisado por meio de ANOVA de 1 caminho para medidas repetidas.

Para analisar o efeito do treinamento (efeito crônico) e das respostas das sessões de treinamento (efeito agudo) sobre todas as variáveis, exceto o duplo produto, foi utilizada a ANOVA de três caminhos (grupo x tempo x respostas pós-exercício). Na variável DP, em que foi observada diferença entre os grupos no momento pré-treinamento, foi utilizada ANCOVA dois caminhos (grupo x treinamento).

A influência da medicação nas respostas ao programa de treinamento nos dois grupos foi analisado por meio da ANOVA de três caminhos (grupo x medicação x tempo).

Para todas as análises da ANOVA e ANCOVA, quando verificado valor de P significativo, foi utilizado o teste *post hoc* de Newman-keuls para localização das diferenças. Além disso, para todos os testes realizados o nível de significância adotado foi de $P \leq 0,05$. Os dados contínuos são apresentados em média \pm desvio padrão.

3.5 Cuidados Éticos

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Católica de Brasília (UCB). Todas as voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 4), contendo todos os procedimentos desenvolvidos, conforme a resolução nº 196/96, sob o processo nº 05/2007 (ANEXO 5).

4 RESULTADOS

O peso corporal e o IMC não apresentaram alterações inter e intra-grupos decorrentes do treinamento. Ao final do treinamento, o peso corporal e o IMC do GE foram $66,3 \pm 15,2$ Kg e $29,2 \pm 6,0$ Kg/m² e do GC de $67,4 \pm 11,2$ Kg e $28,4 \pm 4,2$ Kg/m².

4.1 Testes de 1 repetição máxima

Os resultados nos testes de 1RM são apresentados na tabela 2. No leg press, houve diferença significativa entre os quatro testes de 1RM realizados ($P < 0,01$). O ganho percentual entre os testes 1 e 4 foi de 31%. Os testes de extensão de joelhos apresentaram o mesmo comportamento do leg press, com ganho percentual entre os testes 1 e 4 de 22% ($P < 0,01$).

Tabela 2 - Testes de 1 repetição máxima do grupo experimental.

Exercícios	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4
Leg Press (Kg)	$45,3 \pm 14,7$	$55,4 \pm 15,5$ * † #	$60,9 \pm 16,2$ * † #	$66,1 \pm 15,9$ * † ‡
Supino (Kg)	$26,7 \pm 5,0$	$36,0 \pm 6,6$ * † #	$39,5 \pm 6,9$ * †	$41,2 \pm 8,0$ * †
Cadeira Abdutora (Kg)	$28,0 \pm 6,1$	$32,1 \pm 6,4$ * † #	$35,2 \pm 6,4$ * †	$35,9 \pm 6,0$ * †
Flexão de joelhos (Kg)	$48,0 \pm 12,5$	$57,1 \pm 12,7$ * † #	$61,4 \pm 13,6$ * †	$63,5 \pm 14,3$ * †
Puxada costas (Kg)	$19,0 \pm 3,1$	$21,0 \pm 2,3$ * † #	$22,3 \pm 2,5$ * †	$23,1 \pm 3,0$ * †
Extensão de joelhos (Kg)	$60,8 \pm 17,1$	$70,3 \pm 17,4$ * † #	$74,6 \pm 17,3$ * † #	$77,7 \pm 17,4$ * † ‡

* $P < 0,01$, diferença em relação ao teste 1; † $P < 0,01$, diferença em relação ao teste 2; ‡ $P < 0,01$, diferença em relação ao teste 3; # $P < 0,01$, diferença em relação ao teste 4.

Para os exercícios supino ($P < 0,01$), cadeira abdutora ($P < 0,01$), flexão de joelhos ($P < 0,01$) e puxada costas ($P < 0,01$), os resultados entre os testes apresentaram o mesmo comportamento. Os valores dos testes 1 foram significativamente inferiores aos valores dos testes subsequentes. Os testes 3 e 4

apresentaram valores superiores aos testes 1 e 2. Contudo, não houve diferença entre os testes 3 e 4. O ganho percentual entre os testes 1 e 4 no supino, cadeira abdução, flexão de joelhos e puxada costas foi de 35%, 22%, 24% e 18%, respectivamente.

4.2 Efeito agudo: resposta das variáveis após o exercício

a) Pressão Arterial Sistólica

No GE, foi encontrado efeito significativo da interação grupo x intensidade x HPE ($P < 0,01$). Em relação ao GC, todos os valores de recuperação foram significativamente superiores aos valores do GE (interação grupo x intensidade, $P < 0,01$), sem apresentarem diferenças intra-grupo. Os resultados são apresentados na tabela 4.

Tabela 3 – Resposta da pressão arterial sistólica, em mmHg, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle.

Grupos	Intensidades	Repouso	Recuperação pós-exercício			
			15 min	30 min	45 min	60 min
GE	60% 1RM	125,0 ± 9,3	116,0 ± 9,6*	114,0 ± 9,8*	114,0 ± 11,4*	121,0 ± 11,8
	70% 1RM	119,7 ± 10,3	117,0 ± 10,8	114,0 ± 11,0*	116,0 ± 12,1*	118,0 ± 13,8
	80% 1RM	114,7 ± 9,2	114,0 ± 9,9	112,0 ± 9,9	112,0 ± 10,1	116,0 ± 10,9 [†]
GC	60% 1RM	126,0 ± 9,7	127,0 ± 14,6	126,0 ± 12,9	126,0 ± 10,0	127,0 ± 13,8
	70% 1RM	127,0 ± 14,0	128,0 ± 17,9	127,0 ± 11,9	127,0 ± 12,5	127,0 ± 12,4
	80% 1RM	123,0 ± 13,2	124,0 ± 12,8	123,0 ± 12,6	123,0 ± 12,4	124,0 ± 13,6

* $P < 0,01$, diferença em relação repouso; [†] $P < 0,01$, diferença em relação a 60% 1RM.

O gráfico 4 apresenta a magnitude da HPE da PAS nas 3 intensidades do treinamento, sendo que a maior queda ocorreu aos 30 minutos de 60%1RM, se estendendo até os 45 minutos de recuperação.

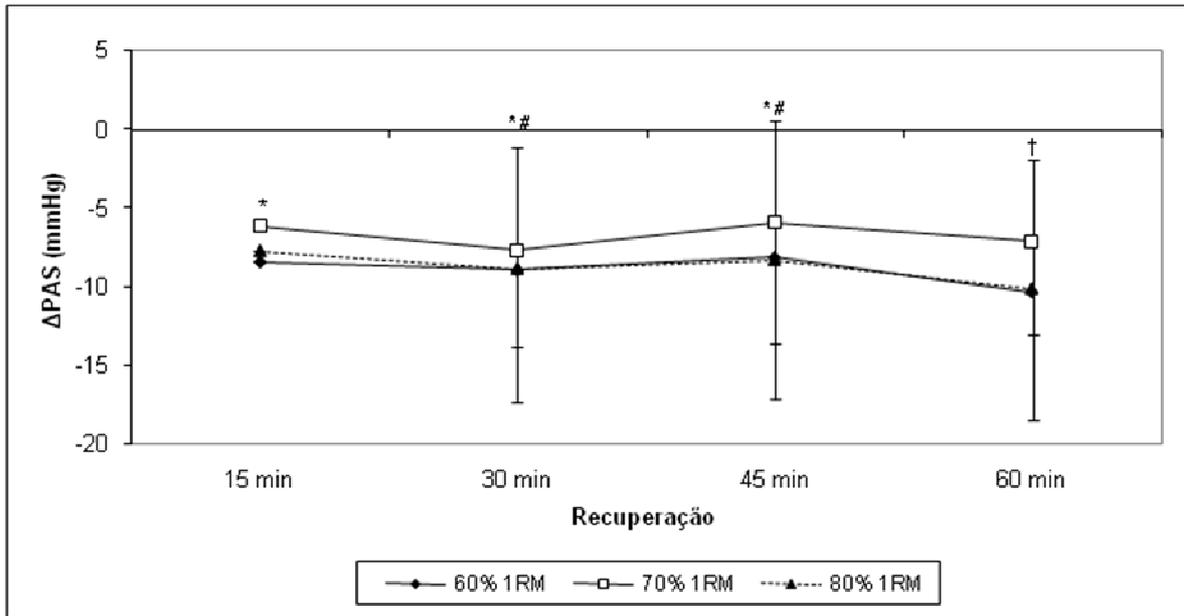


Gráfico 1 – Alteração da pressão arterial sistólica (PAS) durante a recuperação pós-exercício do grupo experimental.

* $P < 0,01$, diferença do repouso em relação a 60% 1RM; # $P < 0,05$ diferença do repouso em relação a 70% 1RM; † $P < 0,01$, diferença em relação a 60% 1RM.

b) Pressão Arterial Diastólica

Observou-se efeito significativo da interação grupo x HPE ($P < 0,01$). No GE, tanto a 60%1RM como a 80%1RM, a PAD aos 30 minutos foi inferior a PAD de repouso. Os resultados são apresentados na tabela 5.

Tabela 4 – Resposta da pressão arterial diastólica, em mmHg, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle.

Grupos	Tempo	Repouso	Recuperação pós-exercício			
			15 min	30 min	45 min	60 min
GE	1	72,0 ± 6,8	71,0 ± 7,5	69,0 ± 8,5*	70,0 ± 7,1	73,0 ± 7,4
	2	71,0 ± 7,0	71,0 ± 7,0	71,0 ± 7,0	71,0 ± 7,0	71,0 ± 7,0
	3	71,0 ± 7,3	71,0 ± 8,3	68,0 ± 8,5*	69,0 ± 9,3	71,0 ± 10,1
GC	1	74,0 ± 7,7	74,0 ± 7,7	75,0 ± 7,9	75,0 ± 7,0	75,0 ± 7,3
	2	75,0 ± 7,2	75,0 ± 7,3	75,0 ± 7,4	75,0 ± 7,3	75,0 ± 7,3
	3	73,0 ± 8,5	74,0 ± 8,4	74,0 ± 8,6	73,0 ± 9,0	74,0 ± 7,9

* $P < 0,01$, diferença em relação repouso.

O gráfico 8 apresenta a magnitude da HPE da PAD nas 3 intensidades do treinamento, observando-se HPE uma magnitude de queda de 3 mmHg apenas aos 30 minutos das intensidades de 60%1RM e 80%1RM.

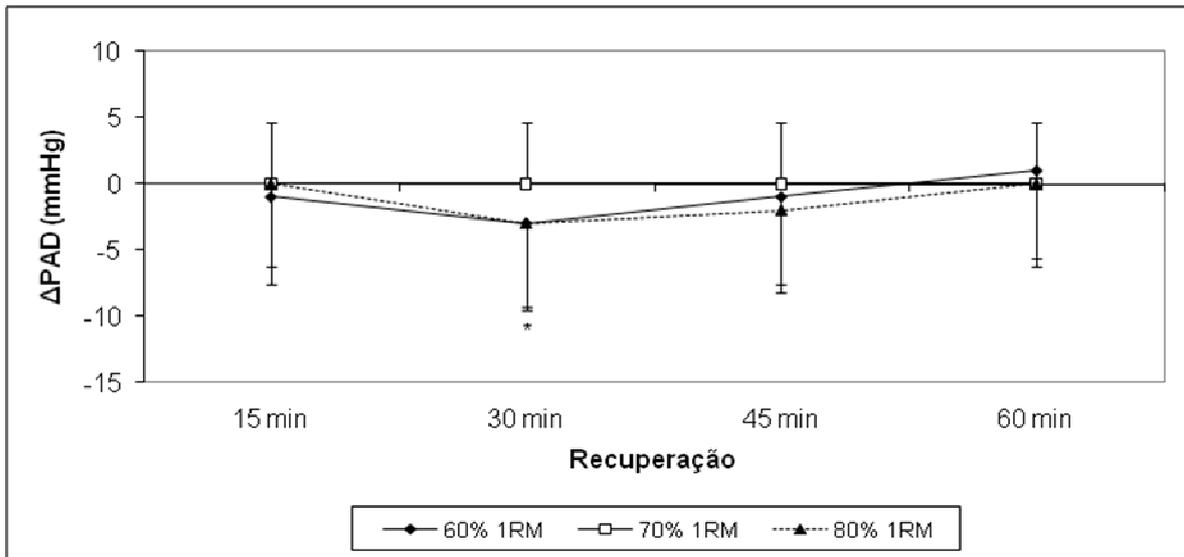


Gráfico 2 – Alteração da pressão arterial diastólica (PAD) durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.

* $P < 0,01$, diferença do repouso em relação a 60% 1RM e 80% 1RM.

c) Pressão Arterial Média

Na PAM, houve efeito da interação grupo x intensidade ($P < 0,01$). O GE apresentou redução da PAM a 80%1RM quando comparado às intensidades de 60%1RM e 70%1RM. Houve efeito da interação grupo x HPE ($P < 0,01$), demonstrando que a HPE foi maior no GE em comparação ao GC. Os resultados são apresentados na tabela 6.

Tabela 5 – Resposta da pressão arterial média, em mmHg, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle.

Grupos	Tempo	Repouso	Recuperação pós-exercício			
			15 min	30 min	45 min	60 min
GE	1	87,0 ± 8,1	86,0 ± 7,1	84,0 ± 8,0*	84,0 ± 7,6*	89,0 ± 8,2
	2	87,0 ± 7,4	87,0 ± 7,7	85,0 ± 8,0	86,0 ± 9,0	86,0 ± 9,3
	3	83,5 ± 8,1	84,0 ± 9,5 ^{†‡}	82,0 ± 9,4* ^{†‡}	83,0 ± 9,8 [‡]	84,0 ± 9,4 ^{†‡}
GC	1	91,0 ± 7,1	92,0 ± 8,4	92,0 ± 7,9	92,0 ± 6,7	92,0 ± 7,7
	2	92,0 ± 6,4	93,0 ± 8,3	92,0 ± 7,0	92,0 ± 7,2	92,0 ± 6,8
	3	90,0 ± 9,4	91,0 ± 9,3	90,0 ± 9,3	90,0 ± 9,5	90,0 ± 9,4

* $P < 0,01$, diferença em relação repouso; [†] $P < 0,01$, diferença em relação a 60% 1RM; [‡] $P < 0,01$, diferença em relação a 70% 1RM.

No gráfico 6, são apresentadas as magnitudes da HPE da PAM nas 3 intensidades do treinamento. A 60%1RM foram observadas as maiores quedas da PAM após o exercício, equivalentes a 3 mmHg.

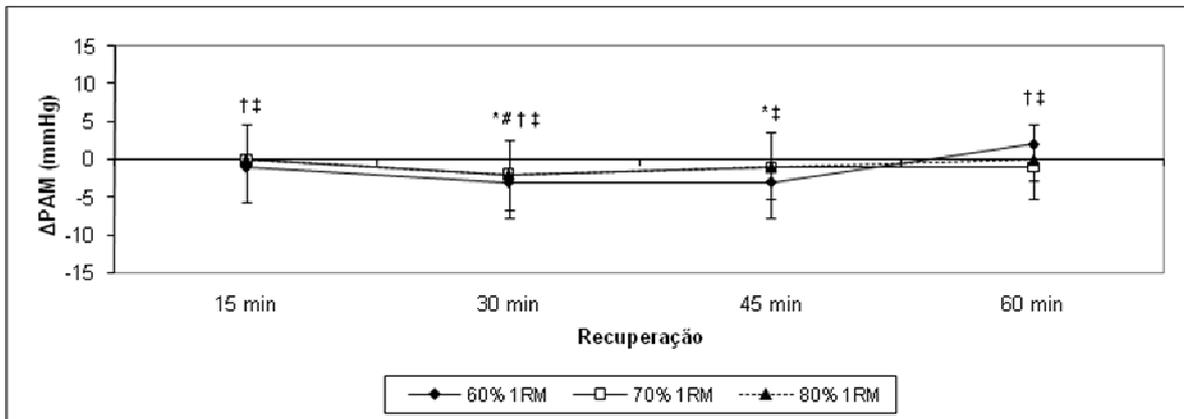


Gráfico 3 – Alteração da pressão arterial média (PAM) durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.

* P<0,01, diferença do repouso em relação a 60% 1RM; # P<0,05, diferença do repouso em relação a 80% 1RM; † P<0,01, diferença de 80% 1RM em relação a 60% 1RM; ‡ P<0,01, diferença de 80% 1RM em relação a 70% 1RM.

d) Frequência Cardíaca

Na FC, foi verificado efeito da interação grupo x intensidade x HPE (P<0,01). Os resultados da FC são apresentados na tabela 7.

Tabela 6 – Resposta da frequência cardíaca, em bpm, após o exercício resistido, nos grupos experimental e controle.

Grupos	Tempo	Repouso	Recuperação pós-exercício			
			15 min	30 min	45 min	60 min
GE	1	72,0 ± 12,0	85,0 ± 14,3 *	72,0 ± 11,2	69,0 ± 10,3	69,0 ± 10,1
	2	68,0 ± 9,5	74,0 ± 11,7 * †	74,0 ± 11,6 *	71,0 ± 11,3	70,0 ± 10,3
	3	72,7 ± 9,5	73,0 ± 10,5 †	72,0 ± 11,2	70,0 ± 10,4	69,0 ± 10,2
GC	1	74,0 ± 10,2	73,0 ± 12,5	73,0 ± 11,3	72,0 ± 10,1	72,0 ± 9,9
	2	72,0 ± 9,2	73,0 ± 12,0	74,0 ± 11,6	73,0 ± 11,6	71,0 ± 12,2
	3	71,0 ± 11,3	74,0 ± 9,7	74,0 ± 10,2	73,0 ± 10,8	72,0 ± 10,2

* P<0,01, diferença em relação repouso; † P<0,01, diferença em relação a 60% 1RM.

O gráfico 7 apresenta a alteração da FC nas 3 intensidades do treinamento, observada principalmente aos 15 e 30 minutos de recuperação.

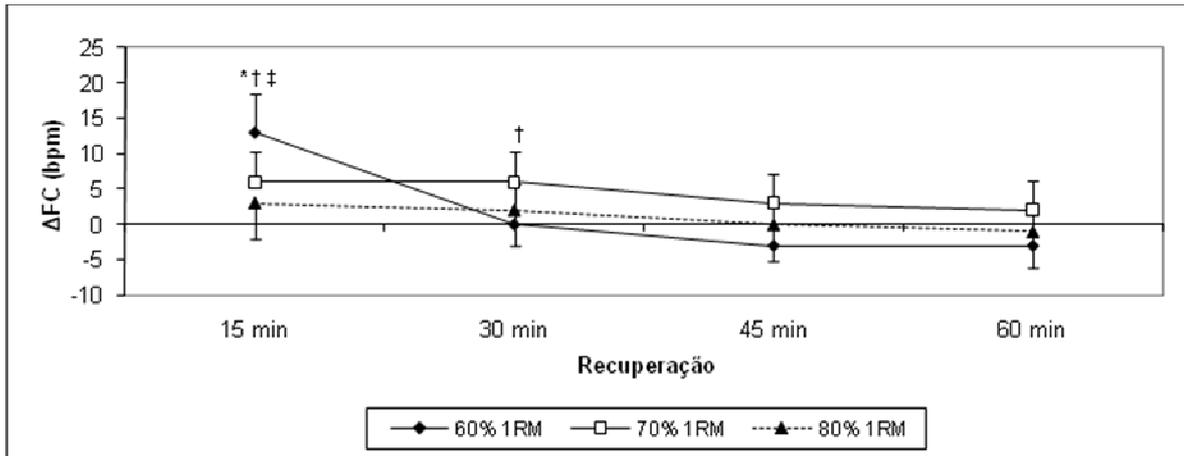


Gráfico 4 – Alteração da frequência cardíaca (FC) durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.

* $P < 0,01$, diferença do repouso em relação a 60% 1RM; † $P < 0,05$, diferença do repouso em relação a 70% 1RM; ‡ $P < 0,01$, diferença de 70% e 80% 1RM em relação a 60% 1RM.

e) Duplo Produto

O DP apresentou interação entre grupo x intensidade x HPE ($P < 0,01$). Todos os resultados são apresentados na tabela 8.

Tabela 7 – Resposta do duplo produto, em mmHg x bpm, após o exercício resistido, nos grupos experimental (GE) e controle (GC)

Grupos	Tempo	Repouso	Recuperação pós-exercício			
			15 min	30 min	45 min	60 min
GE	1	8492,0 ±	8302,0 ±	7843,0 ±	7801,0 ±	8165,0 ±
		1420,5	1127,2	1160,3 *	1180 *	1171,8
		8773,0 ±	8617,0 ±	8100,0 ±	8115,0 ±	8261,0 ±
	2	1381,8	1466,2	1290,4 *	1296 *	1265,3 *
		6816,2 ±	8246,0 ±	7863,0 ±	7760,0 ±	7923,0 ±
		1357,3	1232 *	1202,7 *	1154,8 *	1333,5 *
GC	1	9314,0 ±	9288,0 ±	9086,0 ±	9014,0 ±	9144,0 ±
		1368,3	1763,4	1453,6	1335,6	1348,7
		9329,0 ±	9458,0 ±	9224,0 ±	9098,0 ±	9020,0 ±
	2	1949,5	2232,5	1991,7	1948,4	1947,5
		9141,0 ±	9170,0 ±	8977,0 ±	8859,0 ±	9016,0 ±
		1615,5	1549,4	1744,9	1646,3	1824,9

* $P < 0,01$, diferença em relação repouso.

As alterações do DP em cada tempo de treinamento são apresentadas no gráfico 8.

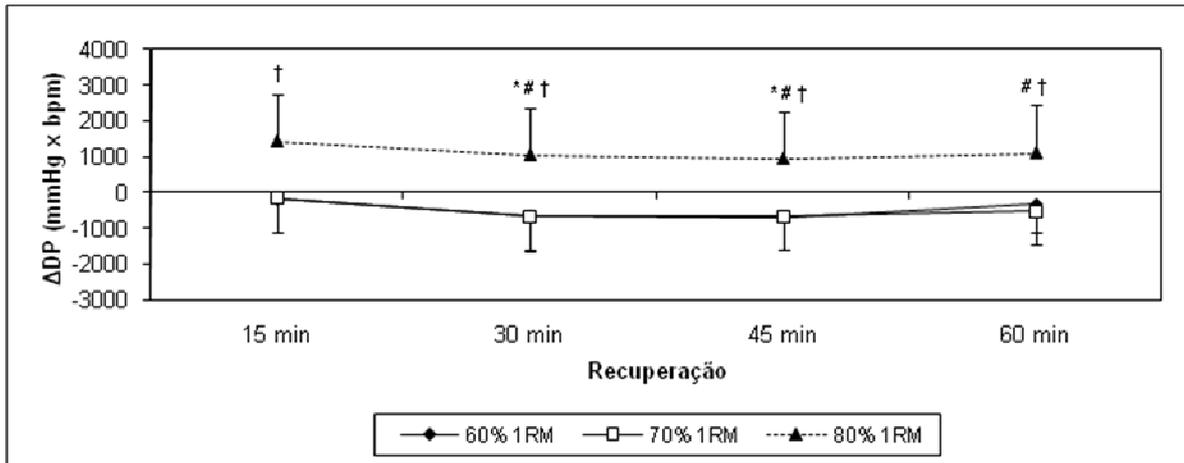


Gráfico 5 – Alteração do duplo produto (DP) durante recuperação pós-exercício do grupo experimental.

* $P < 0,01$, diferença do repouso em relação a 60% 1RM; # $P < 0,05$, diferença do repouso em relação a 70% 1RM; † $P < 0,05$, diferença do repouso em relação a 80% 1RM.

4.3 Efeito crônico: resposta das variáveis de repouso após o TR

De acordo com os resultados apresentados na tabela 3, o TR reduziu, significativamente, os valores de repouso da PAS (interação grupo x intensidade, $P < 0,01$), da PAM (interação intensidade x grupo, $P < 0,01$) e do DP (interação intensidade x grupo, $P < 0,05$). Não foram encontradas reduções significantes na PAD e na FC de repouso dos grupos experimental e controle. Na FC, apenas no tempo 2 foi observada queda da FC de repouso. Contudo, essa queda não se manteve até o final do treinamento.

Tabela 8 – Valores absolutos das variáveis hemodinâmicas antes, durante e após o treinamento resistido.

	GE	GC	P
PAS (mmHg)			0,01
Pré-treino	125,2 ± 9,3	124,6 ± 10,1	
60% 1RM	125,0 ± 9,3	126,0 ± 9,7	
70% 1RM	119,7 ± 10,3 * †	127,0 ± 14,0 #	
80% 1RM	114,7 ± 9,2 * † ‡	123,3 ± 13,5 #	
PAD (mmHg)			1,0
Pré-treino	72,0 ± 6,8	74,2 ± 7,3	
60% 1RM	72,0 ± 6,8	74,0 ± 7,7	
70% 1RM	71,0 ± 7,0	75,0 ± 7,2	
80% 1RM	71,0 ± 7,9	73,3 ± 7,5	
PAM (mmHg)			0,01
Pré-treino	89,7 ± 6,9	90,8 ± 7,5	
60% 1RM	87,0 ± 8,1 *	91,0 ± 7,1 #	
70% 1RM	87,0 ± 7,4 *	92,0 ± 6,4 #	
80% 1RM	83,5 ± 8,1 * † ‡	89,8 ± 8,8 #	
FC (bpm)			0,4
Pré-treino	72,2 ± 12,0	74,1 ± 10,1	
60% 1RM	72,0 ± 12,0	74,0 ± 10,2	
70% 1RM	68,0 ± 9,5 *	72,0 ± 9,2 #	
80% 1RM	72,7 ± 10,1	74,0 ± 9,4	
DP (mmHg x bpm)			0,03
Pré-treino	9034,8 ± 1512,9	9219,8 ± 1357,7	
60% 1RM	8492,0 ± 1420,5 *	9314,0 ± 1368,3 #	
70% 1RM	8773,0 ± 1381,8 * †	9329,0 ± 1949,5 #	
80% 1RM	6816,2 ± 1392,0 * † ‡	9140,7 ± 1446,6 #	

Legenda: GE – grupo experimental; GC – grupo controle; PAS - pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica, PAM - pressão arterial média; FC - frequência cardíaca; DP - duplo produto.

* P<0,05, diferença em relação ao pré-treino; † P<0,05 diferença em relação a 60% 1RM; ‡ P<0,05; diferença em relação ao 70% 1RM; # P<0,05, diferença em relação a 80% 1RM .

Na PAS, não foram encontradas reduções a 60%1RM. Porém, a PAS de repouso foi significativamente menor a 70%1RM quando comparada ao pré-treino, continuando a cair a 80%1RM. A PAS de repouso a 60%1RM e a 80%1RM foi significativamente menor do que a PAS no mesmo momento do GC.

A PAM em repouso do GE apresentou reduções significantes em todas as intensidades do treinamento, sendo observado o menor valor a 80%1RM. Os valores da PAM de repouso do GE nas intensidades de 70%1RM e 80%1RM foram significativamente menores do que os valores encontrados no mesmo momento do GC.

O DP também apresentou reduções significantes em todas as intensidades de treinamento, com menor valor alcançado a 80%1RM. O DP de repouso nas intensidades de 70%1RM e 80%1RM foi significativamente menor do que o DP no mesmo momento do GC.

As magnitudes da queda com o treinamento no GE foram de 10,5 mmHg para a PAS (Gráfico 1), 6,2 mmHg para a PAM (Gráfico 2) e 2218,6 mmHg x bpm para o DP (Gráfico 3), representando reduções de 9,2%, 7,4% e 33,0% para a PAS, PAM e DP, respectivamente. Os gráficos 1, 2 e 3 mostram que as maiores quedas do GE foram atingidas a 80%1RM.

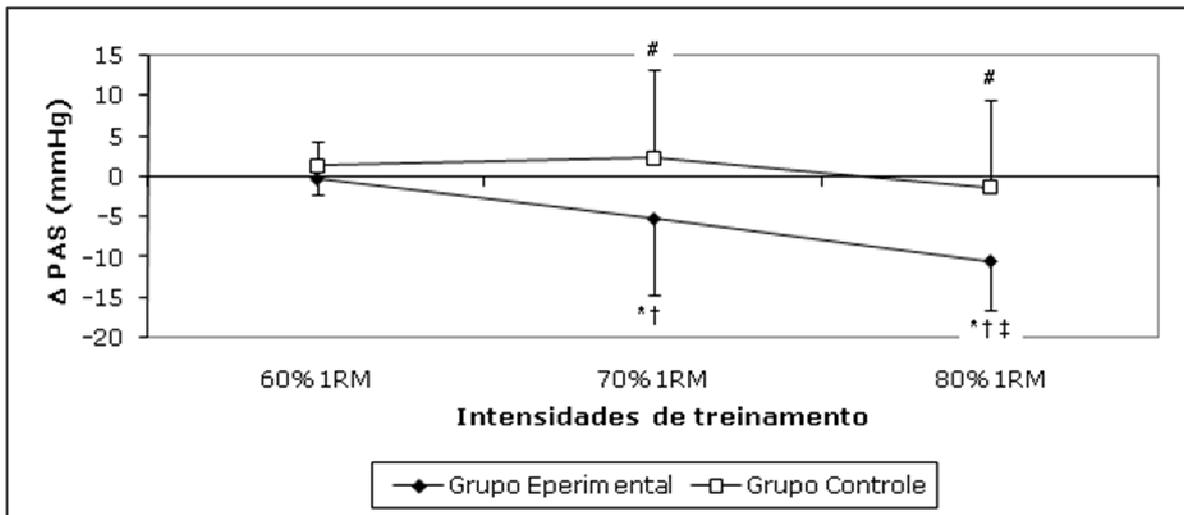


Gráfico 6 – Alteração da pressão arterial sistólica (PAS) ao longo do treinamento resistido.

* $P < 0,05$, diferença em relação ao pré-treino; † $P < 0,05$ diferença em relação a 60% 1RM; ‡ $P < 0,05$; diferença em relação a 70% 1RM; # $P < 0,05$, diferença em relação ao mesmo tempo do GE.

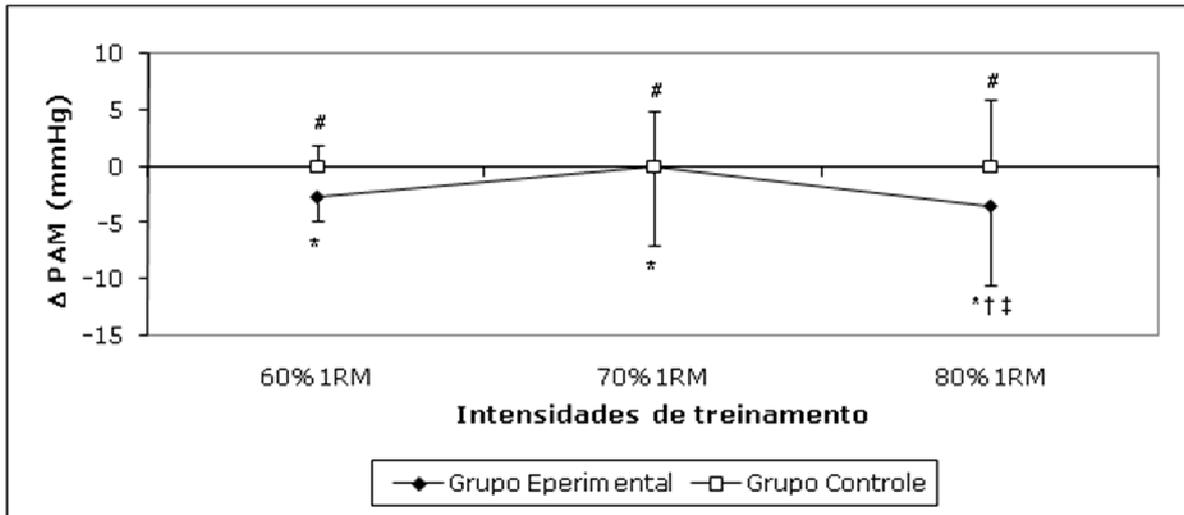


Gráfico 7 – Alteração da pressão arterial média (PAM) ao longo do treinamento resistido.

* $P < 0,05$, diferença em relação ao pré-treino; † $P < 0,05$ diferença em relação a 60% 1RM; ‡ $P < 0,05$; diferença em relação a 70% 1RM; # $P < 0,05$, diferença em relação ao mesmo tempo do GE.

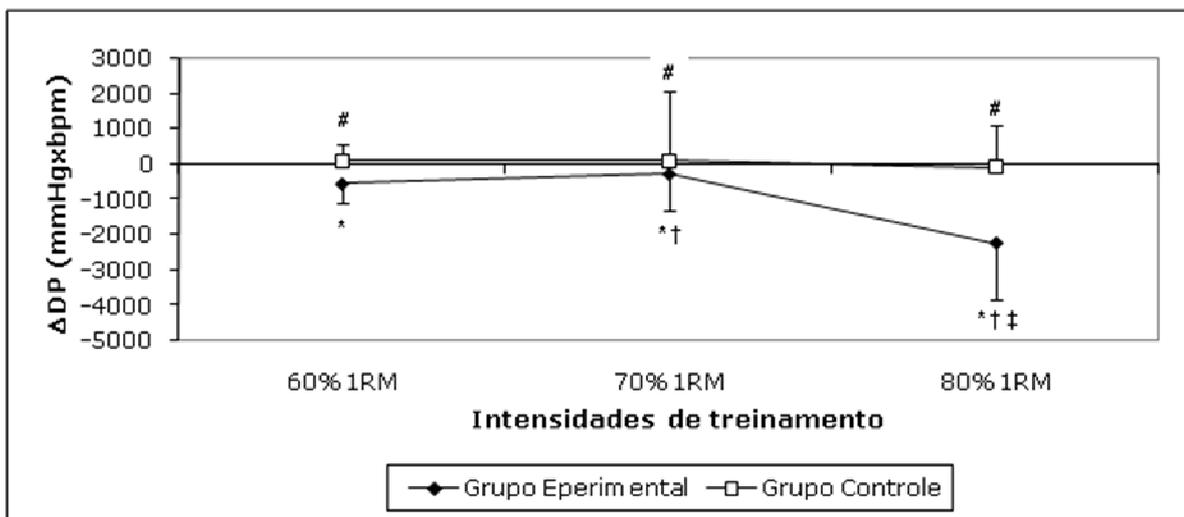


Gráfico 8 – Alteração do duplo produto (DP) ao longo do treinamento resistido.

* $P < 0,05$, diferença em relação ao pré-treino; † $P < 0,05$ diferença em relação a 60% 1RM; ‡ $P < 0,05$; diferença em relação a 70% 1RM; # $P < 0,05$, diferença em relação ao mesmo tempo do GE.

4.4 Efeito do beta-bloqueador na resposta das variáveis hemodinâmicas em repouso

Para verificar se o uso do beta-bloqueador interferiu nos resultados do estudo, os grupos experimental e controle foram subdivididos em dois grupos, de acordo com o tipo de medicação anti-hipertensiva: grupo que tomava beta-bloqueador (BB) e grupo que tomava outros tipos de medicação – grupo não-beta bloqueado (NB). É importante ressaltar que nem as drogas nem suas dosagens foram alteradas durante o período da pesquisa.

Após a análise dos dados, não foram encontrados efeitos significantes da medicação nas variáveis PAS, PAM e DP ao longo do treinamento. Na PAD, indivíduos do grupo BB apresentaram valores de repouso significativamente menores a 80% 1RM em relação aos valores pré-treino, 60% 1RM e 70% 1RM, independentemente do grupo realizar treinamento (interação medicação x tempo: $F=4,6$; $P<0,01$).

Como era de se esperar, na FC o grupo BB apresentou valores menores de FC em comparação ao grupo NB (efeito da medicação: $P<0,01$). Os resultados são apresentados na tabela 9.

Tabela 9 – Efeito do beta-bloqueador sobre as pressões arteriais sistólica, diastólica e média, frequência cardíaca e duplo produto nos grupos ao longo da intervenção.

	GE		GC	
	BB	NB	BB	NB
PAS (mmHg)				
Pré-treino	125,4 ± 8,0	125,1 ± 10,2	125,3 ± 12,3	124,3 ± 9,2
60% 1RM	125,4 ± 8,0	125,1 ± 10,2	125,3 ± 12,3	126,2 ± 8,5
70% 1RM	116,6 ± 9,8 * †	121,4 ± 10,5 * †	124,7 ± 11,2	128,2 ± 15,5
80% 1RM	113,8 ± 10,5 2 * † ‡	115,2 ± 8,8 2 * † ‡	120,1 ± 15,5	125,0 ± 13,9
PAD (mmHg)				
Pré-treino	74,8 ± 7,1 ¶	70,6 ± 6,4	73,5 ± 11,0 ¶	74,6 ± 6,1
60% 1RM	74,8 ± 7,1 ¶	70,6 ± 6,4	73,5 ± 11,0 ¶	74,6 ± 5,6
70% 1RM	71,3 ± 7,1 ¶	71,6 ± 7,3	74,4 ± 8,7 ¶	75,1 ± 6,4
80% 1RM	69,4 ± 7,8 *	71,9 ± 7,2	70,5 ± 8,4 *	74,7 ± 8,4
PAM (mmHg)				
Pré-treino	91,8 ± 6,2	88,6 ± 7,2	90,6 ± 10,1	90,9 ± 6,1
60% 1RM	89,1 ± 7,7 *	86,3 ± 8,4 *	90,6 ± 10,1	91,6 ± 5,3
70% 1RM	85,6 ± 6,5 *	87,4 ± 8,0 *	91,0 ± 6,6	92,7 ± 6,5
80% 1RM	84,0 ± 6,4 2 * † ‡	83,2 ± 9,1 2 * † ‡	86,8 ± 9,1	91,4 ± 9,4
FC (bpm)				
Pré-treino	67,0 ± 10,1	75,1 ± 12,4 #	67,1 ± 10,6	77,8 ± 8,0 #
60% 1RM	67,0 ± 10,1	75,1 ± 12,4 #	66,1 ± 8,2	78,3 ± 8,6 #
70% 1RM	63,4 ± 6,9 *	70,3 ± 10,1 * #	64,6 ± 8,8	76,4 ± 6,4 #
80% 1RM	66,6 ± 6,6	72,3 ± 10,4 #	65,3 ± 12,4	73,9 ± 9,7 #
DP (mmHg x bpm)				
Pré-treino	8429,0 ± 1383,5 ‡	9361,0 ± 1529 #	8437,5 ± 1761,3	9634,0 ± 974,6 #
60% 1RM	7911,7 ± 1243,5 *	8804,2 ± 1455,8 #	8293,7 ± 1401,9	9854,6 ± 1023,0 #
70% 1RM	8104,3 ± 834,1 * †	9133,8 ± 1507,8 #	8645,3 ± 1957,5	9691,0 ± 1902,7 #
80% 1RM	6205,1 ± 1146,7 * † ‡	7145,3 ± 1387,8 #	8528,9 ± 1479,6	9464,6 ± 1631,3 #

Legenda: GE – grupo experimental; GC – grupo controle; BB - grupo beta-bloqueador; NB - grupo não-beta; PAS - pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica, PAM - pressão arterial média; FC - frequência cardíaca; DP - duplo produto.

* P<0,05, diferença em relação ao pré-treino; † P<0,05 diferença em relação a 60% 1RM; ‡ P<0,05; diferença em relação ao 70% 1RM; ¶ P<0,05, diferença em relação a 80% 1RM; # P<0,05, diferença em relação a 80% 1RM ; # P<0,05; diferença em relação ao grupo BB.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo analisou a resposta da pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto após sessão de exercício resistido (efeito agudo) e após 12 semanas de treinamento resistido (efeito crônico) em idosas hipertensas controladas. Os principais resultados encontrados demonstram que 12 semanas de TR promoveram reduções significativas na pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial média (PAM) e duplo produto (DP) de repouso em idosas hipertensas controladas. Também foi verificada a ocorrência de hipotensão pós-exercício resistido na PAS, pressão arterial diastólica (PAD) e PAM, bem como a diminuição dos valores de DP durante a recuperação.

Os achados do presente estudo, em relação à redução na PA de repouso, após o TR são relevantes, pois podem ter reduzido os riscos de eventos cardiovasculares (COHBANIAN et al., 2003). Tem sido sugerido que a redução de apenas 5 mmHg na pressão arterial diminui em 40% o risco de acidentes vasculares cerebrais e em 15% o risco de infarto agudo do miocárdio (KELLEY, 1997). No presente estudo, os benefícios podem ter sido ainda maiores, já que a redução na PAS e PAM de repouso, atingiu 10,5 mmHg e 6,2 mmHg, respectivamente. A magnitude da redução da PAS após o TR encontrada neste estudo é semelhante aos estudos de Lightfoot et al. (1994), Norris, Carrol, Cochrane (1990) e Carter et al. (2003) e superior aos estudos de Taaffee et al. (2007), Martel et al. (1999), Tsutsumi et al. (1997) e Stone et al. (1983). As magnitudes de queda da PAS após o TR variaram conforme o protocolo utilizado, com quedas de 0,2 mmHg no tempo 1, 5,0 mmHg no tempo 2 e 5,7 mmHg no tempo 3.

A redução da PAS de repouso encontrada no presente estudo é ratificada pelos estudos de Taaffee et al. (2007), Carter et al. (2003), Martel et al. (1999), Lightfoot et al. (1994), Norris, Carrol, Cochrane (1990) e Stone et al. (1983), indicando que o TR, realmente, exerce um efeito hipotensor sobre os valores de repouso da PAS.

Com relação à PAD, os resultados encontrados no presente estudo não indicaram reduções após o programa de TR. Esses resultados também foram observados por Wood et al. (2001), Van Hoof et al. (1996), Smutok et al. (1993), Blumenthal, Siegel, Appelbaum (1991), Cononie et al. (1991) e Stone et al. (1983). Todavia, as reduções na PAD após o TR foram encontradas em outros estudos (CARTER et al., 2003; HARRIS e HOLLY, 1987; LIGHTFOOT et al., 1994; MARTEL et al., 1999; NORRIS, CARROL, COCHRANE, 1990; TAAFFEE et al., 2007; TSUTSUMI et al., 1997).

As controvérsias entre os resultados podem ser atribuídas, pelo menos em parte, a dois fatores: diferenças nas características da amostra e nos programas de treinamento. É difícil comparar os estudos com características tão diferenciadas, já que são encontrados estudos com diferentes populações, duração, frequência semanal, exercícios, intensidades, séries, repetições realizadas, etc. Há estudos que nem mesmo relatam as intensidades em que os treinamentos foram realizados (BLUMENTHAL, SIEGEL, APPELBAUM, 1991; CARTER et al., 2003; CONONIE et al., 1991; MARTEL et al., 1999; TAAFFEE et al., 2007). Nos treinamentos realizados a 40% 1RM (HARRIS e HOLLY, 1987) e a 70% 1RM (VANHOOF et al., 1996) não foram encontradas reduções na PAS de repouso. Os estudos que obtiveram redução da PAS de repouso após o TR, assim como o nosso, utilizaram protocolos bastante diferenciados (LIGHTFOOT et al., 1994; MARTEL et al., 1999; NORRIS, CARROL, COCHRANE, 1990; TAAFFEE et al., 2007; TSUTSUMI et al., 1997).

Além disso, este foi o único estudo que utilizou um programa de treinamento periodizado, ou seja, com progressão de intensidade durante o programa. No entanto, verificou-se que, apenas a partir da 5ª semana (70% 1RM), houve redução da PAS de repouso no grupo submetido ao treinamento, atingindo os menores valores a 80% 1RM quando comparados ao período pré-treino. Todavia, os resultados encontrados em cada intensidade do TR não podem ser atribuídos, exclusivamente, à intensidade em que foi realizado, devido às adaptações ao treinamento. Dessa forma, não se sabe o que é mais importante para a redução da PAS de repouso: o grau de treinamento ou a intensidade em que foi realizado.

Na PAM foram verificadas reduções nos valores em todos os tempos do TR do GE quando comparadas ao pré-treino, apresentando os menores valores a 80% 1RM. O estudo de Carter et al. (2003) demonstrou que um treinamento de 8 semanas, sem intensidade relatada, reduziu, além da PAS e PAD, a PAM em 8

mmHg. Por outro lado, Cononie e colaboradores (1991), após 6 meses de treinamento, não observaram redução na PAM do grupo que realizou treinamento resistido, apenas no grupo que realizou treinamento aeróbio. Da mesma forma, Smutok et al. (1993) e Wood et al. (2001) não verificaram redução da PAM após 20 e 12 semanas de treinamento resistido, respectivamente. Embora o estudo de Taaffee et al. (2007) também não tenha apresentado redução na PAM após 20 semanas de treinamento, os resultados indicaram uma tendência de queda na PAM de repouso.

Os valores de FC de repouso não se alteraram com o TR em nosso estudo e nos estudos de Taaffee et al. (2007), Carter et al. (2003), Tsutsumi et al. (1997), Van Hoof et al. (1996) e Harris e Holly (1987). Em apenas dois estudos foi verificada redução da FC decorrente do TR (STONE et al., 1983; WOOD et al., 2001). Contraditoriamente, Cononie et al. (1991), mesmo após 6 meses de treinamento, observaram aumentos da FC após o TR. Pode ser que o treinamento resistido não altere o controle cardíaco-vagal ou a sensibilidade reflexa cardiovagal de jovens saudáveis (COOKE e CARTER, 2005). Ainda que tenha sido utilizada medicação anti-hipertensiva, de acordo com os resultados obtidos pela subdivisão dos grupos (BB e NB), o beta-bloqueador não influenciou na resposta de nenhuma das demais variáveis.

O comportamento do DP foi semelhante ao da PAM ao longo do treinamento, apresentando reduções nos valores em todas as intensidades quando comparadas ao pré-treino. A redução do DP de repouso após o TR é um achado importante, já que sua redução diminui o risco de problemas cardiovasculares (FORJAZ et al., 1998). Apenas um estudo, além do presente, investigou tal resposta, apresentando resultados semelhantes ao do presente estudo (WOOD et al., 2001). Assim, parece que o TR pode proporcionar diminuição do trabalho cardiovascular. Essa redução, por sua vez, parece ter sido mediada, em nosso estudo, pela diminuição da PAS, haja vista não foram observadas alterações significantes na FC.

Na verdade, é bem provável que o modelo de prescrição periodizada promova adaptações diferenciadas das observadas após o treinamento não-periodizado nos estudos encontrados. Todavia, são necessários estudos que comprovem esta hipótese.

Com relação ao efeito agudo, os resultados do presente estudo com relação à ocorrência da hipotensão pós-exercício resistido (HPE) sobre a PAS são

corroborados pelos estudos de Rezk et al. (2006), Melo et al. (2006), Mota (2006), Mediano et al. (2005), Simão et al. (2005), Lizardo e Simões (2005), Polito e Farinatti (2003), Fisher et al. (2001), MacDonald et al. (1999) e Hardy e Tucker (1998). Contudo, os estudos de Bermudes et al. (2003) e Brown et al. (1994) não verificaram redução da PAS abaixo dos níveis pré-exercício em nenhum momento da recuperação.

Analisando os resultados, parece que a ocorrência e a duração da HPE são influenciadas pelo nível inicial da PA e/ou grau de treinamento. Na intensidade de 60% 1RM, quando a PAS estava mais elevada, a duração da HPE foi de 45 minutos. A 70% 1RM, a PAS de repouso apresentou-se menor quando comparada a 60% 1RM, mas a HPE perdurou por menos tempo (30 minutos). Porém, ao atingir os menores valores (114,7 mmHg), a HPE deixou de se manifestar. De fato, alguns autores têm relatado que a magnitude da HPE parece estar relacionada aos níveis iniciais de PA, de forma que, quanto maiores os níveis iniciais de PAS, maiores são as quedas após o exercício (FAGARD e CORNELISSEN, 2007; HALLIWILL, 2001). No presente estudo observou-se uma tendência de correlação entre o nível inicial da PA e a magnitude da HPE nos minutos 15 ($r=-0,41$; $p=0,07$) e 30 ($r=-0,43$; $p=0,06$) de recuperação na primeira fase de treinamento (60% 1RM).

Por outro lado, estudos realizados com indivíduos normotensos verificaram HPE (REZK et al., 2006; LIZARDO e SIMÕES, 2005, MACDONALD et al., 1999), que não apenas os níveis iniciais de PA influenciam na HPE. Assim, parece que outros fatores, além do nível inicial da PA, podem interferir na ocorrência da HPE. Uma vez que a existência de correlação entre a PA inicial e a magnitude da HPE foi diferente ao longo do treinamento, é possível sugerir que o treinamento resistido poderia influenciar na HPE. De fato, não foi observada correlação significativa entre a PA inicial nos tempos 1 e 2 com a magnitude da HPE nesse período. Assim, como o TR diminuiu a PA de repouso concomitantemente com a atenuação da HPE, é possível que exista um limite de redução da PA. Assim, ao atingir esse limite cronicamente, a hipotensão deixaria de se manifestar. Todavia, essa hipótese precisa ser testada, já que nenhum estudo anterior analisou o efeito do treinamento resistido sobre a HPE.

Além disso, um outro fator que pode ter influenciado na ocorrência e duração da HPE é a intensidade em que o exercício foi realizado. No estudo de Polito e Farinatti (2003) a duração da HPE variou de acordo com a intensidade realizada. A

redução da PAS após o exercício mais intenso ocorreu até os 60 minutos de recuperação em contraste com os 40 minutos do exercício menos intenso. Em contrapartida, a intensidade não influenciou na duração da HPE nos estudos de Lizardo e Simões (2005) e Rezk et al. (2006), que ocorreu durante os 120 minutos após exercícios a 30% e 80% 1RM e até os 90 minutos após exercício a 40% e 80% 1RM, respectivamente. Em nossos estudos, a queda da PAS abaixo dos níveis de repouso permaneceu por até 45 minutos após o exercício nas intensidades de 60% e 70% 1RM, respectivamente. Porém, diferentemente dos outros estudos, não foi observado efeito hipotensor após 80% 1RM. Não se sabe se a não-ocorrência da HPE a 80% 1RM é devida ao maior grau de treinamento do indivíduo ou à intensidade, propriamente dita.

No presente estudo, as magnitudes de queda da PAS após o exercício variaram conforme o protocolo utilizado: 11mmHg na intensidade de 60% 1RM e de 6 mmHg na intensidade de 70% 1RM. Na literatura, a maior magnitude, 20 mmHg, foi encontrada no estudo de MacDonald et al. (1999), 30 minutos após o exercício resistido realizado a uma intensidade de 65% de 1RM. Polito e Farinatti (2003) encontraram quedas na PAS de 15,3 mmHg e 11,6 mmHg em exercícios de 6 RM contra 12 repetições a 50% de 6 RM, respectivamente. Magnitudes de 6 mmHg e de 8 mmHg foram observadas após exercícios de 40% e 80% 1RM, respectivamente (REZK et al., 2006). Para Mediano et al. (2005), o que determina a magnitude da queda não é a intensidade, mas o volume. A maior magnitude, de 8 mmHg, foi verificada no exercício de maior volume (3 séries) em comparação a de menor volume (1 série).

O efeito hipotensor sobre a PAD parece estar associado à intensidade e ao volume, com quedas na PAD apenas após exercícios de menor intensidade (REZK et al., 2006; MELO et al., 2006; SIMÃO et al., 2005; LIZARDO e SIMÕES, 2005; POLITO e FARINATTI, 2003; HARDY e TUCKER, 1998; BROWN et al., 1994) e maior volume (MEDIANO et al., 2005; SIMÃO et al., 2005; LIZARDO e SIMÕES, 2005; POLITO e FARINATTI, 2003). Todavia, a duração e a magnitude da HPE são menos expressivas do que na PAS. A duração da queda de apenas 10 minutos durante a recuperação foi observada nos estudos de Simão et al. (2005) e de Lizardo e Simões (2005) para os membros inferiores, de até 20 minutos no estudo de Polito e Farinatti (2003), de até 30 minutos nos estudos de Rezk et al. (2006) e Lizardo e Simões (2005) para 30% 1RM, e perdurando até os 50 minutos de

recuperação no estudo de Mediano et al. (2005). As magnitudes de queda variaram entre 3 mmHg (REZK et al., 2006) e 6,5 mmHg (POLITO e FARINATTI, 2003).

Dessa forma, a duração na queda da PAD de até 30 minutos de recuperação, encontrada nos estudos de Rezk et al. (2006) e Lizardo e Simões (2005), corroboram com os nossos resultados, assim como a magnitude da queda de 3 mmHg. Todavia, o estudo de Brown et al. (1994) se destacou pela amplitude da resposta hipotensora da PAD. Os autores verificaram um pico da hipotensão pós-exercício na ordem de 20 mmHg aos 2 minutos de recuperação. A PAD continuou abaixo dos valores de repouso dos 15 aos 60 minutos de recuperação, com queda mais modesta, de 3mmHg.

Em relação à PAM, quatro estudos verificaram a resposta pressórica após o exercício (REZK et al., 2006; MOTA, 2006; LIZARDO e SIMÕES, 2005; MACDONALD et al., 1999). O estudo de Rezk et al. (2006) verificou quedas na PAM após exercícios de baixa e alta intensidades. Porém, a maior queda foi observada após os exercícios de baixa intensidade: 4 mmHg (40% 1RM) vs 2 mmHg (80% 1RM). A HPE ocorreu aos 30 e 60 minutos a 40% 1RM e apenas aos 60 minutos de recuperação após exercício a 80% 1RM (REZK et al., 2006). Diferentemente, Lizardo e Simões (2005) verificaram queda da PAM durante a recuperação de 11,9 mmHg, apenas após exercício resistido a 30% 1RM (LIZARDO e SIMÕES, 2005). Mota (2006) e MacDonald et al. (1999) compararam a resposta hipotensora entre exercícios resistidos e aeróbios, verificando reduções similares da PAM para os dois tipos de exercício, na ordem de 7mmHg para os dois estudos. Dessa forma, nossos resultados parecem ser mais semelhantes aos estudos de MacDonald et al. (1999), Mota (2006) e de Rezk et al. (2006). Porém, demonstramos a ocorrência de HPE na PAM aos 30 e 45 minutos de recuperação a 60% 1RM e apenas aos 30 minutos a 80% 1RM, com magnitudes de queda de 3 e 2 mmHg, respectivamente.

Assim como no presente estudo, o aumento da FC durante a recuperação também foi encontrado nos estudos de Rezk et al. (2006), Mota (2006), Lizardo e Simões (2005), Bermudes et al. (2003) e MacDonald et al (1999). Contudo, a redução da atividade nervosa simpática, expressa pela menor FC de repouso a 70% e a 80% 1RM quando comparada a 60% 1RM, sugere uma adaptação ao treinamento (REZK at al, 2006). A perda desse mecanismo pode ter sido responsável pela não ocorrência de queda FC a 80% 1RM no presente estudo. Adicionalmente, a magnitude do aumento da FC parece ser intensidade-dependente,

apresentando maiores valores nos exercícios de alta intensidade. No entanto, contraditoriamente, os maiores valores de FC de repouso observados no nosso estudo ocorreram a 60% 1RM, o que fortalece a idéia de adaptação ao treinamento.

Embora apenas os estudos de MacDonald et al. (1999) e Mota (2006) tenham investigado a resposta do DP após o exercício resistido, sua considerável redução no presente estudo, em qualquer uma das intensidades realizadas, fornece indícios dos benefícios cardiovasculares, aguda e cronicamente, do exercício/treinamento resistido em idosas hipertensas controladas.

É interessante observar que, de uma forma geral, não foram observadas reduções nos valores de PAS, PAM e DP aos 15 minutos de recuperação, exceto na PAS a 60% 1RM. Paralelamente, no mesmo momento, a FC foi significativamente mais alta a 60% e a 70% 1RM quando comparada ao repouso. Isso pode indicar uma alta atividade do sistema nervoso simpático (REZK et al., 2006).

Dos onze estudos encontrados sobre hipotensão pós-exercício resistido, apenas quatro estudos foram realizados com indivíduos hipertensos (FISHER et al., 2001; HARDY e TUCKER, 1998; MEDIANO et al., 2005; MELO et al., 2006), sendo que destes, apenas dois englobou indivíduos idosos e hipertensos (HARDY e TUCKER, 1998; MEDIANO et al., 2005). Esse fato exprime a necessidade de se realizar mais estudos com esta população, já que apresenta respostas diferentes às da população jovem e normotensa.

Não foram investigados os mecanismos envolvidos na diminuição da PA de formas aguda e crônica. Embora nenhum estudo na literatura tenha investigado esses mecanismos após um programa de TR, acredita-se que o controle da PA possa ser resultado da somatória dos efeitos agudos de várias sessões de exercícios resistidos (POLITO e FARINATTI, 2003). Nesse sentido, existe um estudo que investigou os mecanismos envolvidos na redução da PA após o exercício de força realizado a 40% e a 80% 1RM (REZK et al., 2006). Os resultados encontrados demonstraram que a redução da PA após o exercício é ocasionada, principalmente, pela diminuição do débito cardíaco. A redução do débito cardíaco, por sua vez, é mediada pela diminuição no volume de ejeção (possivelmente pela diminuição do retorno venoso) e aumento na FC (ocasionado pelo aumento da atividade nervosa simpática). Todavia, no presente estudo não foi observada redução na FC, sugerindo que a redução da PA induzida pelo TR seja ocasionada por outros mecanismos ainda não esclarecidos.

Além disso, é importante destacar que o estudo de Rezk e colaboradores (2006) foi realizado com indivíduos jovens normotensos, e, possivelmente, os mecanismos de controle de PA em idosos possam ser diferenciados devido à idade e a presença de doenças, como a hipertensão arterial sistêmica (FORJAZ et al., 1998). Dessa forma, sugere-se a realização de novos estudos que analisem os mecanismos envolvidos na redução da PA em idosos após o TR.

Deve-se ressaltar que não ocorreu nenhum efeito adverso durante as sessões de TR, indicando a segurança deste tipo de treinamento para a população idosa hipertensa.

Embora não se tenha verificado influência da medicação nas respostas das variáveis após a sessão de exercício resistido e um programa de TR, uma possível limitação do presente estudo foi a utilização de medicação anti-hipertensiva. A utilização de medicação não permite determinar o efeito isolado do exercício físico sobre a PA, FC e DP, e sim, o efeito da associação do exercício com a medicação. Por outro lado, a inclusão de idosas medicadas proporciona maior aplicabilidade prática dos resultados encontrados, pois sabe-se que a maioria dos indivíduos hipertensos utiliza na terapêutica o tratamento farmacológico. Contudo, como não foram observadas diferenças na proporção de indivíduos medicados entre o GE e GC, as chances da alteração na PA terem ocorrido devido, exclusivamente, aos efeitos dos fármacos, são reduzidas.

Admite-se também como uma limitação a ausência da sessão controle aguda do GE, impossibilitando a comparação entre a resposta da PA após uma sessão sem exercício e após o exercício resistido.

Outra limitação foi a realização do treinamento em diferentes intensidades. Por esse motivo, não se pode atribuir a redução da PA de repouso a nenhuma das intensidades realizadas. Para isso seria necessário um grupo para cada intensidade de exercício, além do GC. Contudo, o ponto forte do estudo é o fato de se tratar de um treinamento de 12 semanas de duração, que contempla uma população pouco explorada, como é o caso das idosas hipertensas, controladas com medicação.

6 CONCLUSÕES

A partir dos resultados do presente estudo, conclui-se que, agudamente, o exercício resistido provocou hipotensão pós-exercício na pressão arterial e queda no DP, variando sua duração e magnitude conforme o período de treinamento.

De forma crônica, o TR reduziu a pressão arterial (PAS e PAM) de repouso, bem como o DP de repouso, de idosas hipertensas controladas com medicação anti-hipertensiva. A redução da pressão arterial e, até mesmo do DP, são adaptações clínicas importantes por diminuírem o risco de infarto agudo do miocárdio e de doenças coronarianas.

Mais estudos necessitam ser realizados para esclarecer os fatores determinantes das adaptações agudas e crônicas do exercício resistido.

Dessa forma, o TR pode ser utilizado como coadjuvante da terapia medicamentosa para o tratamento e o controle da hipertensão arterial sistêmica em idosas hipertensas medicadas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **ACMS's guidelines for exercise testing and prescription**. 6. ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

_____. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

BERMUDES, A.M. et al. Monitorização da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, n. 1, 2006. p. 57-64.

BLUMENTHAL, J.A.; SIEGEL, W.C.; APPELBAUM, M. Failure of exercise to reduce blood pressure in patients with mild hypertension: results of a randomized controlled trial. **Journal of the American Association**, v. 266, n. 15, 1991. p. 2098-2104.

BROWN, S.P. et al. Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. **Journal of Sports Sciences**, v. 12, n. 5, 1994. p. 463-468.

CARTER, J.R. et al. Strength training reduces arterial blood pressure but not sympathetic neural activity in young normotensive subjects. **Journal of Applied Physiology**, v. 94, n. 6, 2003. p. 2212-2216.

CONONIE, CC et al. Effect of exercise training on blood pressure in 70- to 79-yr-old men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 23, n. 4, 1991. p. 505-511.

COHBANIAN, A.V. et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure. **Hypertension**, v.42, n.6, 2003. p. 1206-1252.

CORNELISSEN, V.A.; FAGARD, R.H. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Hypertension**, v. 23, n. 6, 2005. p.251-259.

COOKE, W.H.; CARTER, J.R. Strength training does not affect vagal-cardiac control or cardiovagal baroreflex sensitivity in young healthy subjects. **European Journal of Applied Physiology**, v. 93, n. 5-6, 2005. p. 719-725.

CUCKSON, A.C. et al. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. **Blood Pressure Monitoring**, v.7, n. 6, 2002. p. 319-324.

EVANS, W.J. Reversing sarcopenia: how weight training can build strength and vitality. **Geriatrics**, v. 51, n. 5, 1996. p. 51-53.

EVANS, W..J. Functional and metabolic consequences of sarcopenia. **Journal of Nutrition**, v. 127 (Supl 5), 1997. p. 998S-1003S.

FAGARD, R.H.; CORNELISSEN, V.A. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v.14, n.1, 2007. p.12-17.

FISHER, M.M. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 2, 2001. p. 210-216.

FORJAZ, C.L. et al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Brazilian Journal of Medicine and Biology Research**, v. 31, n. 10, 1998. p. 1247-1255.

FORJAZ, C.L. et al. Hipotensão pós-exercício: características, determinantes e mecanismos. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 10, n. 3 (supl A), 2000. p. 16-24.

FOSTER-BURNS, S.B. Sarcopenia and decreased muscle strength in the elderly woman: resistance training as a safe and effective intervention. **Journal of Women and Aging**, v. 11, n. 4, 1999. p. 75-85.

GODOY, M. (org). I consenso nacional de reabilitação cardíaca: fase crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 69, n. 4, 1997. p. 267-291.

GUEDES, D.P; GUEDES, J.E. Atividade física, aptidão física e saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.1, n. 1, 1995. p. 18-35.

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

HARDY, D.O.; TUCKER, T.A. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. **American Journal of Health Promotion**, v. 13, n. 2, 1998. p. 69-72.

HARRIS, K.A.; HOLLY, R.G. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 19, n. 3, 1987. p. 246-252.

HURLEY, B.F.; ROTH, S.M. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. **Sports Medicine**, v. 30, n. 4, 2000. p. 249-268

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares: 2002-2003**. Brasília: IBGE, 2003

KRAEMER, W. J.; FRY, A. C. Strength testing: Development and evaluation of methodology In: MAUD, P.J.; FOSTER, C. **Physiological assessment of human fitness**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995. p. 115-138.

KELLEY, G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. **Journal of Applied Physiology**, v. 82, n. 5, 1997. p. 1559-1565.

LIGHTFOOT, J.T. et al. Resistance training increases lower body negative pressure tolerance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 23, n. 8, 1994. p. 1003-1011.

LIZARDO, J.H., SIMÕES, H.G. Efeito de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 3, 2005. p. 249-255.

LORGA, A. et al. Diretrizes do grupo de estudos em cardiogeriatría da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 79 (Supl 1), 2002. p. 1-46.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MACDONALD, J.R. *et al.* Post exercise hypotension is sustained during subsequent bouts of mild exercise and simulated activities of daily living. **Journal of Human Hypertension**, v. 15, n. 8, 2001. p. 567-571.

MACDONALD, J.R. *et al.* Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 79, n.2, 1999. p. 148-154.

MACDONALD, J.R.; MACDOUGALL, J.D.; HOGBEN, C.D. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 14, n. 2, 2000. p. 125-129.

MACDONALD, J.R. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, v. 16, n. 4, 2002. p. 225-236.

MARTEL, G.F. *et al.* Strength training normalizes resting blood pressure in 65- to 73-year-old men and women with high normal blood pressure. **Journal of American Geriatric Society**, v. 47, n. 10, 1999. p. 1215-1221.

MATSUDO, S.M; MATSUDO, V.K.; BARROS NETO, T.L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 8, n. 4, 2000. p. 21-32.

MAZZEO, R.S. *et al.* Physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 6, 1998. p.992-1008.

MEDIANO, M.F. *et al.* Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** , v. 11, n. 6, 2005. p. 99-104

MELO, C.M. *et al.* Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. **Blood Pressure Monitoring**, v.11, n. 4, 2006. p. 183-189.

MOTA, M.R. **Efeitos hipotensores de exercícios aeróbios e resistidos realizados por funcionários da Presidência da República.** (Dissertação). Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Educação Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília, D.F., 2006.

NEGRÃO, C.E.; RONDON, M.U.P.B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 8, n. 1, 2001. p.

NELSON, M. E. et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, 2007. p. 1435–1445.

NORRIS, R; CARROLL, D.; COCHRANE, R. The effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure, and psychological stress and well-being. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 34, n. 4, 1990. p. 367-375.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **The Heidelberg guidelines for promoting physical activity among older persons**. Heidelberg: Organização Mundial de Saúde, 1996.

_____. Departamento de Medidas e Saúde. Dezembro de 2004. Disponível em <http://www.who.int/healthinfo/statistics/bodgbdeathdalyestimates.xls>. Acesso em 01/03/2008, às 12:25.

PASSOS, V.M.A.; ASSIS, T.D.; BARRETO, S.M. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. **Epidemiologia e Serviços da Saúde**, v.15, n.1, 2006. p.35-45.

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

POLLOCK, M.L. et al. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 6, 1998. p.975-991.

POLLOCK, M.L. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. **Circulation**, v.101, n. 7, 2000. p. 828-833.

REZK, C.C. *et al.* Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology**, v. 98, n.1, 2006. p. 105-112.

RONDON, M.U. *et al.* Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 39, n. 4, 2002. p. 676-682.

SEGUIN, R.; NELSON, M.E. The benefits of strength training for older adults. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 25, n. 3 (Suppl 2), 2003. p. 141-149.

SIMÃO, R. *et al.* Effects of resistance training intensity, volume and session format on the postexercise hypotensive response. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 4, 2005. p. 853-858.

SMUTOK, M.A. *et al.* Aerobic versus resistance training for risk factor intervention in middle-aged men at high risk for coronary heart disease. **Metabolism**, v. 42, n. 2, 1993. p. 117-184.

SPIRDUSO, W.W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. Barueri, SP: Manole, 2005.

STONE, M.H. *et al.* Cardiovascular responses to short-term Olympic style weight-training in young men. **Canadian Journal of Applied Sport Sciences**, v.8, n.3, 1983. p. 134-139.

TAAFFEE, D.R. *et al.* Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. **Journal of Human Hypertension**, v. 21, n. 1, 2007. p. 96-98.

TANASCESCU, M. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. **Journal of the American Medical Association**, v. 288, n. 16, 2000. p. 1994-2000.

TSUTSUMI, T. *et al.* Physical fitness and psychological benefits of strength training in community dwelling older adults. **Applied Human Science**, v. 16, n. 6, 1997. p. 257-266.

UMPIERRE, D; STEIN, R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 89, n. 4, 2007. p. 256-262.

VANHOOF, R. *et al.* Effect of strength training on blood pressure measured in various conditions in sedentary men. **International Journal of Sports**, v. 17, n. 6, 1996. p. 415-422.

VELOSO, V.; MONTEIRO, W.; FARINATTI, P.T. Exercícios contínuos e fracionados provocam respostas cardiovasculares similares em idosos praticantes de ginástica? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, 2003. p. 78-84

YARASHESKI, K.E. Managing sarcopenia with progressive resistance exercise training. **The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 6, n. 5, 2002. p. 349-356.

WARBURTON, D.E; NICOL, C.W.; BREDIN, S.S. Health benefits of physical activity: the evidence. **Canadian Medical Association Journal**, v. 174, n. 6, 2006.

WOOD, R.H. et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 10, 2001. p. 1751-1758.

8 ANEXOS

8.1 Questionário sobre o estilo de vida e saúde

Nome: _____

Data de Nascimento: _____ Idade: _____

1. Você realiza atividades físicas regularmente?

() sim () não Há quantos anos? _____

2. Marque o motivo de não praticar exercícios físicos.

() Falta de interesse

() Doenças

() Traumatismos

() Dificuldade de acesso

() Dificuldade de local apropriado

() Dificuldades financeiras

() Falta de orientador/professor.

() Outros _____

3. Quais exercícios você gostaria de praticar?

() caminhada

() natação

() corrida

() tênis

() ciclismo indoor

() musculação

() Hidroginástica

() voleibol

() dança

() futebol

() Outros: _____

4. Você possui alguma restrição à prática de atividades físicas?

() Sim () Não

Se possui, especifique. _____

5. Descreva o seu horário habitual de dormir e acordar.

Horário de dormir: _____

Horário de acordar: _____

6. Em que horário você habitualmente faz as seguintes refeições?

Café da manhã: _____

Almoço: _____

Lanche: _____

Jantar: _____

Outras refeições: _____

7. Você consome alimentos com cafeína (café, chá mate, chá preto, coca-cola, chocolate)?

() Sim () Não

Quantas vezes por dia? _____

Em quais horários? _____

8. Você dorme depois do almoço? () Sim () Não
 Quantas vezes por semana? _____ Em média, qual o tempo de sono? _____

9. Marque as alternativas abaixo que se aplicam a você.

- () Hipertensão arterial _____
 () Problemas cardíacos _____
 () Caso familiar de problemas do coração _____
 () Diabetes tipo _____
 () Colesterol e triglicérides alto _____
 () Problemas ortopédicos _____
 () Problemas musculares _____
 () Fumante. Há quantos anos? _____
 () Asma ou outros problemas respiratórios crônicos _____
 () Câncer _____
 () Enfermidades recentes, febre, distúrbios gastrintestinais (diarréia, náusea, vômito)
 () Outros: _____

10. Medicções controladas: liste o nome, a marca (laboratório), princípio ativos, horários que toma suas medicações e há quanto tempo.

11. Medicções não-controladas: liste alguns medicamentos (vitaminas/suplementos nutricionais ou auto-medicação) que você toma habitualmente ou usou nos últimos cinco dias, inclusive hormônios, suplementos dietéticos/nutricionais, remédios à base de ervas, medicações para alergias ou gripe, antibióticos, medicamentos para enxaqueca/dor de cabeça, aspirina, analgésico, anticoncepcional, etc).

OBSERVAÇÕES:

Certifico que as respostas por mim dadas no presente questionário são verdadeiras, precisas e completas.

Assinatura:

 Data: ____/____/____

8.2 Coeficiente de Correlação de Pearson e Coeficiente de Variação

Coeficiente de correlação intra-classe e de variação (70% IRM)

PAS	Grupos	2PASpre	3PASpre	2PASpos	3PASpos	2PAS 15	3PAS 15	2PAS 30	3PAS 30	2PAS 45	3PAS 45	2PAS 60	3PAS 60
Media	1,00	124,26	125,46	146,22	147,53	122,44	120,69	119,50	119,13	120,94	120,78	123,38	122,19
DP	1,00	11,78	13,97	23,38	15,03	12,72	14,93	13,48	14,94	14,19	15,83	14,59	16,23
Coef correlação intra-classe	1,00	0,68		0,35		0,47		0,68		0,78		0,66	
Coef de variação	1,00	0,09	0,11	0,16	0,10	0,10	0,12	0,11	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13
Media	2,00	129,22	129,22	138,07	138,07	127,72	127,72	126,21	126,21	125,31	125,31	126,21	126,21
DP	2,00	15,88	15,88	20,47	20,47	20,11	20,11	16,75	16,75	17,29	17,29	17,43	17,43
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,12	0,12	0,15	0,15	0,16	0,16	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14

PAD	Grupos	2PADpre	3PADpre	2PADpos	3PADpos	2PAD 15	3PAD15	2PAD30	3PAD30	2PAD45	3PAD45	2PAD60	3PAD60
Media	1,00	74,40	74,05	74,81	75,13	73,06	72,41	72,22	70,59	73,66	71,97	73,13	72,77
DP	1,00	8,52	8,98	7,37	9,44	8,28	10,17	10,26	10,38	10,19	10,03	9,78	10,20
Coef correlação intra-classe	1,00	0,69		0,47		0,68		0,51		0,82		0,78	
Coef de variação	1,00	0,11	0,12	0,10	0,13	0,11	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,13	0,14
Media	2,00	76,85	76,85	74,48	74,48	75,24	75,24	74,34	74,34	73,48	73,48	74,10	74,10
DP	2,00	8,58	8,58	10,25	10,25	7,72	7,72	9,03	9,03	7,91	7,91	8,55	8,55
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,11	0,11	0,14	0,14	0,10	0,10	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12

PAM	Grupos	2PAMpre	3PAMpre	2PAMpos	3PAMpos	2PAM15	3PAM15	2PAM30	3PAM30	2PAM45	3PAM45	2PAM60	3PAM60
Media	1,00	90,85	87,01	98,38	99,02	89,36	88,34	87,82	86,61	89,26	88,08	89,71	87,56
DP	1,00	8,24	8,07	9,08	8,86	8,22	10,47	9,51	10,41	9,93	10,38	9,70	13,60
Coef correlação intra-classe	1,00	0,62		0,33		0,54		0,59		0,77		0,45	
Coef de variação	1,00	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11	0,16
Media	2,00	94,13	94,13	95,47	95,47	92,56	92,56	91,46	91,46	90,59	90,59	91,30	91,30
DP	2,00	10,13	10,13	12,47	12,47	10,93	10,93	10,89	10,89	10,03	10,03	10,65	10,65
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,11	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12

FC	Grupos	2FCpre	3FCpre	2FCpos	3FCpos	2FC15	3FC15	2FC30	3FC30	2FC45	3FC45	2FC60	3FC60
Media	1,00	73,57	72,52	91,94	89,72	74,81	72,22	72,00	70,25	71,22	69,44	70,78	69,44
DP	1,00	11,59	12,96	14,42	14,96	11,88	12,18	11,10	11,49	10,81	11,21	10,75	10,33
Coef correlação intra-classe	1,00	0,80		0,63		0,75		0,84		0,79		0,79	
Coef de variação	1,00	0,16	0,18	0,16	0,17	0,16	0,17	0,15	0,16	0,15	0,16	0,15	0,15
Media	2,00	71,69	71,69	81,93	81,93	74,10	74,10	71,72	71,72	70,62	70,62	69,93	69,93
DP	2,00	12,92	12,92	17,45	17,45	11,60	11,60	12,12	12,12	11,83	11,83	11,41	11,41
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,18	0,18	0,21	0,21	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16

DP	Grupos	2DPpre	3DPpre	2DPpos	3DPpos	2DP15	3DP15	2DP30	3DP30	2DP45	3DP45	2DP60	3DP60
Media	1,00	9152,76	9085,71	13406,31	13254,94	9173,59	8711,28	8600,03	8347,13	8619,88	8367,75	8731,75	8461,44
DP	1,00	1713,79	1789,96	2712,83	2653,59	1832,09	1759,51	1636,69	1573,66	1695,52	1626,17	1718,39	1563,27
Coef correlação intra-classe	1,00	0,73		0,38		0,66		0,76		0,79		0,69	
Coef de variação	1,00	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,19	0,20	0,18
Media	2,00	9285,15	9285,15	11383,31	11383,31	9488,83	9488,83	9095,59	9095,59	8848,00	8848,00	8842,45	8842,45
DP	2,00	2206,61	2206,61	3045,94	3045,94	2281,27	2281,27	2272,94	2272,94	1955,27	1955,27	2006,38	2006,38
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,24	0,24	0,27	0,27	0,24	0,24	0,25	0,25	0,22	0,22	0,23	0,23

Coefficiente de correlação intra-classe e de variação (80% 1RM)

PAS	Grupos	4PASpre	5PASpre	4PASpos	5PASpos	4PAS 15	5PAS 15	4PAS 30	5PAS 30	4PAS 45	5PAS 45	4PAS 60	5PAS 60
Media	1,00	121,30	119,13	147,75	142,84	120,69	118,19	120,34	116,13	120,50	115,34	122,13	118,53
DP	1,00	13,54	11,99	21,64	22,32	14,58	14,81	15,33	15,12	13,55	11,68	14,08	13,32
Coef correlação intra-classe	1,00	0,67		0,43		0,70		0,75		0,59		0,51	
Coef de variação	1,00	0,11	0,10	0,15	0,16	0,12	0,13	0,13	0,13	0,11	0,10	0,12	0,11
Media	2,00	125,54	125,54	136,21	136,21	125,00	125,00	123,59	123,59	123,34	123,34	125,45	125,45
DP	2,00	14,39	14,39	11,60	11,60	13,98	13,98	14,53	14,53	14,24	14,24	14,44	14,44
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,11	0,11	0,09	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12

PAD	Grupos	4PADpre	5PADpre	4PADpos	5PADpos	4PAD15	5PAD15	4PAD30	5PAD30	4PAD45	5PAD45	4PAD60	5PAD60
Media	1,00	72,03	72,76	79,34	76,53	72,88	71,44	71,41	67,91	71,47	69,66	73,56	71,53
DP	1,00	9,34	9,42	15,14	16,93	10,98	10,93	9,36	9,82	10,37	10,21	10,67	10,35
Coef correlação intra-classe	1,00	0,86		0,10		0,78		0,82		0,83		0,83	
Coef de variação	1,00	0,13	0,13	0,19	0,22	0,15	0,15	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14
Media	2,00	73,66	73,66	76,45	76,45	74,38	74,38	73,93	73,93	73,31	73,31	73,66	73,66
DP	2,00	8,34	8,34	10,53	10,53	8,09	8,09	8,27	8,27	8,92	8,92	7,96	7,96
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,11	0,11	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11

PAM	Grupos	4PAMpre	5PAMpre	4PAMpos	5PAMpos	4PAM15	5PAM15	4PAM30	5PAM30	4PAM45	5PAM45	4PAM60	5PAM60
Media	1,00	88,31	85,07	101,92	96,74	88,65	85,40	87,56	82,35	87,65	83,27	89,59	85,58
DP	1,00	9,61	12,52	15,82	18,80	10,69	14,13	9,99	13,64	10,11	12,93	10,38	13,56
Coef correlação intra-classe	1,00	0,49		0,18		0,59		0,57		0,56		0,45	
Coef de variação	1,00	0,11	0,15	0,16	0,19	0,12	0,17	0,11	0,17	0,12	0,16	0,12	0,16
Media	2,00	80,88	80,88	96,17	96,17	61,05	61,05	90,32	90,32	59,89	59,89	90,75	90,75
DP	2,00	16,88	16,88	9,97	9,97	39,60	39,60	9,70	9,70	39,28	39,28	9,55	9,55
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,21	0,21	0,10	0,10	0,65	0,65	0,11	0,11	0,66	0,66	0,11	0,11

FC	Grupos	4FCpre	5FCpre	4FCpos	5FCpos	4FC15	5FC15	4FC30	5FC30	4FC45	5FC45	4FC60	5FC60
Media	1,00	72,00	73,95	88,41	89,25	73,06	73,31	70,53	71,53	68,72	70,31	68,94	70,25
DP	1,00	12,42	12,14	16,39	24,00	14,12	12,03	12,56	11,76	12,06	11,91	12,61	12,56
Coef correlação intra-classe	1,00	0,83		0,69		0,85		0,93		0,90		0,91	
Coef de variação	1,00	0,17	0,16	0,19	0,27	0,19	0,16	0,18	0,16	0,18	0,17	0,18	0,18
Media	2,00	73,87	73,87	82,59	82,59	73,24	73,24	72,72	72,72	71,66	71,66	72,24	72,24
DP	2,00	9,41	9,41	14,28	14,28	10,09	10,09	10,55	10,55	9,89	9,89	10,34	10,34
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,13	0,13	0,17	0,17	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14

DP	Grupos	4DPpre	5DPpre	4DPpos	5DPpos	4DP15	5DP15	4DP30	5DP30	2DP45	5DP45	4DP60	5DP60
Media	1,00	6039,30	8789,26	13037,13	12720,09	8799,75	8647,56	8473,94	8296,59	8274,94	8120,75	8429,97	8335,44
DP	1,00	3522,97	1638,89	2993,99	3806,48	1870,66	1707,64	1803,88	1718,23	1741,37	1738,48	1958,79	1875,64
Coef correlação intra-classe	1,00	0,39		0,74		0,79		0,86		0,89		0,84	
Coef de variação	1,00	0,58	0,19	0,23	0,30	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,23	0,23
Media	2,00	9293,39	9293,39	11256,45	11256,45	9158,03	9158,03	9002,86	9002,86	8848,10	8848,10	9093,72	9093,72
DP	2,00	1677,39	1677,39	2171,47	2171,47	1620,14	1620,14	1786,79	1786,79	1650,54	1650,54	1834,80	1834,80
Coef correlação intra-classe	2,00	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Coef de variação	2,00	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18	0,18	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,20

8.3 Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, _____,
RG _____, residente no endereço _____,

aceito participar, de livre e espontânea vontade, do projeto de pesquisa intitulado **“Efeitos agudos e crônicos do exercício resistido sobre variáveis hemodinâmicas em idosas hipertensas”**.

O objetivo deste estudo é verificar os efeitos agudos e crônicos do exercício resistido, realizado em diferentes intensidades de trabalho, sobre a frequência cardíaca, a pressão arterial e o duplo produto em idosos sedentários de ambos os sexos.

A responsável pela pesquisa é a professora Denize Faria Terra, aluna do curso de Mestrado em Educação Física da Universidade Católica de Brasília – UCB, sob orientação do Prof. Dr. Francisco Martins da Silva. O projeto de pesquisa será desenvolvido na sala de musculação do LEEFS (Laboratório de Estudos em Educação Física) da Universidade Católica de Brasília.

Entendo que serão analisados, neste estudo, os comportamentos da pressão arterial e da frequência cardíaca (magnitude e duração da Hipotensão Pós-Exercício) após a realização de exercícios resistidos, o que significa que poderei ficar até 1 hora após os exercícios, em alguns dias, com medidas de PA aos 15, 30,45 e 60 minutos após o exercício.

Estou ciente que, para participar dos testes desta pesquisa, deverei atender os seguintes critérios:

- a) Ter idade superior a 60 anos.
- b) Estar apto à realização de atividade física /exercício físico, sob respaldo médico.
- c) Ter disponibilidade de tempo em um período do dia para a realização dos testes e do programa de exercícios físicos, durante 3 meses.

Estou ciente também que:

- a) serei submetido a uma série de testes não-invasivos (sem utilização de medicamentos ou de procedimento invasivos) para avaliar as minhas condições físicas e funcionais.
- c) os testes serão realizados antes, durante e após o programa de exercícios de força, o que dependerá de certa quantidade de tempo para fazê-los e respondê-los.

Os testes que serão realizados são os seguintes:

- a) Teste ergométrico e eletrocardiograma de esforço (ECG).
- b) Teste de força muscular: teste de 1 repetição máxima (1RM).
- c) Avaliações antropométricas para medir o peso corporal, a altura e a gordura corporal: medidas de circunferências e dobras cutâneas. É necessário estar vestido com o mínimo de roupas possível (calção de banho/biquíni ou roupas íntimas).
- d) Aplicação de questionários para conhecer o estado de saúde do participante, bem como seu estilo de vida, percepção de si mesmo(a) e da sua vida.

Em relação ao programa de exercícios de força, fui informado que:

- a) Terá a duração de 3 meses, com frequência semanal de três sessões e duração aproximada de sessenta minutos, totalizando 36 sessões.
- b) Será composto por exercícios resistidos, realizados na musculação.
- c) Será constituído por 3 partes: aquecimento, exercícios resistidos e volta à calma. O aquecimento e a volta à calma constarão de alongamento por 10-15 minutos. A parte principal (exercícios na musculação) será individualizada de acordo com as respostas dos testes.

Fui informado sobre os riscos e benefícios desta pesquisa. Os benefícios que obterei com tal programa de condicionamento incluem a melhora da minha função neuromuscular, que poderá contribuir substancialmente à realização das tarefas do dia-a-dia e à minha saúde. Quanto aos riscos, apesar de serem improváveis, estou consciente que poderei manifestar intolerância ao esforço ou apresentar algum dano físico (articular, muscular, etc.). No entanto, se o dano físico ocorrer, sem ter sido possível seu controle pelos pesquisadores (exercícios executados de forma errada), o tratamento emergencial será realizado na enfermaria local.

Também estou ciente que:

- a) as informações obtidas durante as avaliações e sessões de exercícios do programa serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas, sem minha devida autorização. Contudo, as informações obtidas poderão ser usadas para fins de pesquisa científica desde que a minha privacidade seja sempre respeitada.
- b) se eu me ausentar das sessões de exercício, a pesquisa poderá ser suspensa ou encerrada, sem nenhum comprometimento à minha pessoa.
- c) não receberei nenhum ressarcimento pela minha participação da pesquisa.
- d) esse consentimento poderá ser cancelado a qualquer hora sem penalidade ou perda de possíveis benefícios oriundos de minha participação.
- e) poderei parar qualquer teste físico a qualquer momento, se este for o meu desejo.

Estou ciente que, caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa, posso a qualquer momento consultar a pesquisadora responsável Denize Faria Terra, pessoalmente ou pelo telefone: 61-3356-9444 ou 8112-2102.

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi, de forma clara e objetiva, todas as explicações pertinentes ao projeto. Declaro também que eu li e entendi todas as informações contidas neste termo de consentimento, além de ter recebido uma cópia deste documento.

Brasília, ____ de _____ de 2007.

Assinatura do voluntário

Prof^a. Denize Faria Terra
CREF-6197-G/MG

8.4 Número do processo submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa



Universidade Católica de Brasília - UCB Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Brasília, 26 de fevereiro de 2007

Ofício CEP/UCB N°013 /2007

Prezados senhores,

É com satisfação que informamos formalmente a V. Sas. que o projeto “Efeitos agudos e crônicos do exercício resistido, realizado em diferentes intensidades de trabalho, sobre a frequência cardíaca, a pressão arterial e o duplo produto em idosos,” foi aprovado por este CEP em sua 60ª Reunião, realizada em 26 de fevereiro do corrente ano, podendo, portanto, ter a sua fase de coleta de dados iniciada. Informamos ainda que no prazo máximo de 1 (um) ano a contar desta data deverá ser enviado a este CEP um relatório sucinto sobre o andamento da presente pesquisa. O projeto encontra-se registrado no CEP sob o N°05/2007.

Esperando poder servi-los em outra ocasião, apresentamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,



Prof. Marcelo Silveira de Alcântara, MSc.
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa - UCB

Ilmos Srs.
Francisco Martins da Silva e Denize Faria Terra.
Brasília – DF
NESTA

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)