



**Universidade Federal de Ouro Preto
Centro Desportivo**



Ivo Augusto Silvino Figueredo

**Respostas Cardiovasculares Agudas Induzidas pelo Exercício
Resistido em Idosas Hipertensas**

**Ouro Preto – MG
2014**

Ivo Augusto Silvino Figueredo

**Respostas Cardiovasculares Agudas Induzidas pelo Exercício
Resistido em Idosas Hipertensas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina Seminário de TCC do curso de Educação Física – Bacharelado da Universidade Federal de Ouro Preto como pré-requisito parcial para aprovação da mesma.

Professor Doutor Everton Rocha Soares.

**Ouro Preto – MG
2014**

F475R FIGUEREDO, IVO AUGUSTO SILVINO.

Respostas cardiovasculares agudas induzidas pelo exercício resistido em mulheres hipertensas. [manuscrito] / Ivo Augusto Silvino Figueredo. – 2014.

33 f. : il.; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Everton Rocha Soares.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto. Curso de Educação Física.

Área de concentração: Exercício resistido e respostas cardiovasculares agudas.

1. Exercício resistido. 2. Idosas. 3. Hipertensão. 4. Sistemas cardiovasculares. I. Universidade Federal de Ouro Preto. II. Título.

CDU:612

CDU:338.48-6:641(815.1)



Ata da Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

Respostas Cardiovasculares Agudas induzidas pelo Exercício Resistido em mulheres hipertensas

Aos 02 dias do mês de dezembro de 2014, no local da Universidade Federal de Ouro Preto, reuniu-se a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso do (a) estudante Ivo Augusto Silvino Figueredo orientado pelo (a) Prof.^(a) Everton Rocha Soares. A defesa iniciou-se pela apresentação oral feita pelo (a) estudante, seguida da arguição pelos membros da banca. Ao final, os membros da banca examinadora reuniram-se e decidiram por aprovar com restrição o (a) estudante. A média final foi de: 6,0 pontos.

Banca examinadora:

Membro 1 - Prof.^(a): Rodrigo Pereira da Silva

Membro 2 - Prof.^(a): Jamille Locatelli

Orientador (a) - Prof.^(a): Everton Rocha Soares

A Deus e minha família, que me inspirou, me deram forças e me faz acreditar que com a força e apoio deles nada nessa trajetória se torna impossível.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades. A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior. Agradeço a todos os *professores* por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo *de* formação profissional. A minha Família pelo apoio incentivo e amor incondicional. Ao meu 2º Lar, República Cruz Vermelha por ter me feito homem nessa trajetória. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Resumo

O envelhecimento é um acontecimento fisiológico no qual todos os seres humanos estão pré-dispostos a passar, o processo de envelhecimento acarreta o aparecimento de algumas doenças cardiovasculares, como é o caso da hipertensão arterial, que é uma doença de natureza multifatorial. O exercício resistido abrange o uso regular de pesos livres, máquinas ou equipamentos e é utilizado como auxiliar no tratamento dessas doenças, porém não se sabe ao certo os protocolos de treinamentos que são mais eficazes. Este estudo tem como objetivo mensurar as respostas cardiovasculares agudas: frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e duplo produto (DP) no exercício resistido (ER), em idosas hipertensas, durante 3 séries de exercícios resistidos, em dois protocolos distintos, um com as 3 de séries de doze repetições realizadas de forma contínua (PC), e outro com uma pausa de cinco segundos entre a sexta e a sétima repetição (PD5) sendo também 3 séries de doze repetições, nos exercícios de cadeira extensora e cadeira flexora, com intensidade de trabalho de 60% de 1 repetição máxima (RM) predita. Foi verificado um aumento da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Duplo Produto (DP) nas três séries dos dois exercícios, se excluindo o DP na 1ª série do PD5 na cadeira flexora. Como conclusão esse estudo identificou alterações cardiovasculares significativas apenas para a PAS e DP, nos protocolos PC e PD5 quando comparados os valores basais com os de 1ª, 2ª e 3ª séries. As alterações cardiovasculares significativas não foram observadas entre os protocolos.

Palavras-chave: Exercício resistido, Idosos, Hipertensão.

Resumo na Língua Estrangeira

Aging is a physiological event in which all humans are pre-disposed to pass, the aging process leads to the appearance of certain cardiovascular diseases such as hypertension, which is a multifactorial disease. Resistance exercise covers regular use of free weights, machines, body weight or equipment and is used as an aid in the treatment of these diseases, but no one knows for sure the training protocols that are more effective. This study aims to measure the acute cardiovascular responses: heart rate (HR), blood pressure (BP) and double product (DP) in resistance exercise (RE) on hypertensive elderly, for 3 sets of resistance exercises, in two separate protocols one with 3 of twelve repetitions performed continuously series (PC), and another with a five second pause between the sixth and the seventh repetition (PD5) also being 3 sets of twelve repetitions in leg extension exercises and flexor chair, with labor intensity of 60% of 1 repetition maximum (RM) predicted. An increase in systolic blood pressure was checked (PAS) and double product (DP) in the three series of the two years, excluding the DP in 1st grade of PD5 on the leg curl. In conclusion this study identified significant cardiovascular changes only for SBP and DP in PC protocols and PD5 compared to baseline with the 1st, 2nd and 3rd series. The significant cardiovascular changes were observed between the protocols.

Keywords: Resistance exercise, Elderly, Hypertension.

SUMÁRIO

1. Introdução	10
1.1. Justificativa.....	12
1.1. Objetivo do estudo	13
2. Metodologia.....	14
2.1. Amostra.....	14
2.2. Instrumentos	14
2.3. Critérios de inclusão.....	15
2.4. Critérios de exclusão.....	15
2.5. Procedimentos	15
2.5.1. Estudo Piloto.....	15
2.5.2. Avaliação inicial.....	16
2.5.3. Avaliação basal da Frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto.....	16
2.5.4. Adaptação neuromuscular	16
2.5.5. Descrição dos exercícios	17
2.6. Teste de predição das cargas	17
2.7. Coleta de dados	18
2.8. Tratamento estatístico.....	19
3. Resultados	20
4. Discussão.....	25
5. Conclusões	28
Referências Bibliográficas	29

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um acontecimento fisiológico no qual todos os seres humanos estão pré-dispostos a passar. O envelhecimento pode acarretar ao ser humano implicações de ordem funcional, gerando ao idoso uma perda da autonomia e uma dependência de parentes e amigos (ZAGO et al., 2003). Nos humanos o envelhecimento está ligado a diversas alterações na composição corporal: como a perda de massa magra, o aumento do percentual de gordura, a diminuição da densidade mineral óssea, entre outras (SCHOUERI et al., 2000; DOHERT 2003; SILVA et al., 2006, FREITAS 2006). O aumento dos anos de vida compromete de forma direta a capacidade funcional fisiológica e muscular, enfatizando a perda da massa magra, que influencia diretamente nos níveis de força do indivíduo (KELL, BELL & QUINNEY 2001, SILVA et al., 2006).

A perda de massa magra proveniente do envelhecimento traz alterações significativas nos níveis de força muscular e influencia negativamente nas atividades cotidianas de um indivíduo, como se levantar, carregar pesos, caminhar, subir escadas (MORAIS et al., 2007). Porém, sabe-se que o treinamento resistido pode aumentar ou conservar a massa magra desse indivíduo (CADORE et al., 2011), contribuindo diretamente na melhoria da qualidade de vida, na independência funcional e ainda contribuindo para a permanência de idosos em atividades sociais.

Adicionalmente, o Exercício Resistido (ER) é reconhecido desde 1998 pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte "*American College of Sports Medicine*", como ferramenta importante no tratamento de alguns distúrbios fisio-metabólicos, como a sarcopenia, osteoporose entre outros. Esse tipo de treinamento abrange o uso regular de pesos livres, máquinas ou equipamentos, podendo resultar em ganhos significativos de força, potência e resistência muscular (SIMÃO 2004, HENWOOD, TAAFFE, 2005; HRUDA et al., 2003; FIELDING et al., 2002; NEWTON et al., 2002).

Além disso, o processo de envelhecimento acarreta o aparecimento de algumas doenças cardiovasculares, como é o caso da hipertensão arterial, que é uma doença de natureza multifatorial. Essa doença tem se tornado um fator determinante nas elevadas taxas de morbidade e mortalidade dessa população.

Dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC 2006) mostram que ela acomete quase 60% dos idosos, e está frequentemente associada a outras doenças como a arteriosclerose, *diabetes mellitus* e a síndrome metabólica, conferindo a este grupo alto risco cardiovascular (SBC/Sociedade Brasileira de Hipertensão SBH/Sociedade Brasileira de Nefrologia SBN; 2006).

O exercício físico realizado regularmente provoca importantes adaptações hemodinâmicas que vão influenciar todo o corpo humano, em especial o sistema cardiovascular (RONDON e BRUM, 2003). Há aumento no débito cardíaco, concomitante redistribuição no fluxo sanguíneo e elevação da perfusão circulatória para os músculos em atividade (ARAUJO, 2003). A pressão arterial sistólica (PAS) aumenta diretamente na proporção do aumento do débito cardíaco. A pressão arterial diastólica (PAD) tende a se manter menos elevada que a PAS, devido a um mecanismo vasodilatador local na musculatura em atividade (GHORAYEB e BARROS; 1999). A vasodilatação do músculo esquelético diminui a resistência periférica ao fluxo sanguíneo. Os níveis tensionais elevam-se durante o exercício físico e no exercício resistido devido ao caráter de isometria da atividade, com valores já observados, em indivíduos jovens e saudáveis, de pressão intra-arterial superiores a 400/250mmHg sem causar danos à saúde (FORJAZ et., al 2003).

Os efeitos do treinamento físico sobre os valores de pressão arterial em repouso de indivíduos normotensos e hipertensos tem sido objeto de vários estudos (SBC 2002; SBN, 2002; TSUTSUMI et al. 1997; SIMON E ANDEL, 2006; FISHER, 2001, MEDIANO et al., 2005). Há um consenso na literatura de que o treinamento físico leva à diminuição da pressão arterial de repouso (SBC 2002; SBN, 2002). Porém, esse efeito é mais observado em indivíduos hipertensos, pois a maioria dos estudos realizados em normotensos não mostrou modificação da pressão arterial (SILVA et al., 1997) ou, então, reduções de pequena magnitude (TSUTSUMI et al., 1997; SIMON E ANDEL, 2006).

Entretanto, apesar do ER também representar uma importante ferramenta para o controle da pressão arterial (PA) (FISHER, 2001), seja para indivíduos jovens (MAIOR et al., 2007) ou idosos hipertensos (MEDIANO et al., 2005), ele também induz alterações cardiovasculares agudas que levam o aumento da PA, frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) (KELLEY at al., 2000, SILVA et al., 2007,

FISHER 2001). Assim, se o treinamento resistido não for bem planejado poderá representar um risco cardiovascular para esses indivíduos.

Segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão (2010), para o treinamento resistido em indivíduos hipertensos, é recomendado que seja realizado entre duas e três vezes por semana, contendo de uma a três séries de oito a 15 repetições, conduzidas até a fadiga moderada (parar quando a velocidade de movimento diminuir). Além disso não se deve iniciar o exercício se as pressões arteriais sistólica e diastólica estiverem superiores a 150 e/ ou 105 mmHg, respectivamente.

SILVA et al. (2007) em um estudo com idosas normotensas, mostrou que quando o ER para membros superiores (supino horizontal) e membros inferiores (leg press) quando realizado com uma pausa de 5 ou 15 segundos no meio de uma série de 10 repetições máximas (RM's), o mesmo induz uma menor resposta cardiovascular, quando comparado com o exercício realizado continuamente (sem a pausa no meio da série), sugerindo assim, uma menor sobrecarga cardiovascular. Entretanto, ainda não está esclarecido se essa menor sobrecarga cardiovascular induzida por esse método de treinamento também ocorre em indivíduos hipertensos.

Neste estudo adotaremos o ER descontínuo com a pausa de 5 segundos, pois se pensarmos na aplicabilidade do estudo, notaremos que esta pausa é a ideal para trabalharmos dentro de academias ou salas de musculação, devido a seu tempo total minimizado, além do que induziu respostas semelhantes ao ER descontínuo com a pausa de 15 segundos (SILVA et al. 2007).

1.1. Justificativa

Há evidências científicas que a população global (principalmente dos países desenvolvidos e em desenvolvimento) tem aumentado progressivamente sua expectativa de vida, fenômeno esse explicado pelo avanço da ciência e também das melhores condições gerais de vida (MATSUDO, 2010). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) aponta que atualmente no Brasil, o número chega à 23,5 milhões, mais que o dobro do registrado em 1991, quando contabilizava 10,7 milhões de pessoas.

Diversas são as alterações negativas na população idosa que estão associadas com o processo de envelhecimento, podemos citar: o aumento da PA, sarcopenia, incapacidade funcional, diminuição na densidade mineral óssea e o aumento do percentual de gordura (MATSUDO, 2000). O exercício resistido

muscular vem sendo amplamente prescrito para a população idosa, devido a melhora da força muscular, com redução concomitante na sobrecarga cardiovascular das atividades diárias (FISHER, 2001). Entretanto um importante aspecto a ser considerado na realização do ER pela população idosa diz respeito à segurança cardiovascular durante a sua realização. Diversos estudos buscaram avaliar as respostas cardiovasculares (FC, PAS, PAD e DP) induzidas pelo ER nessa população (SILVA et al., 2007; VELOSO et al., 2003, MEDIANO et al., 2005).

Dessa forma fica nítida a importância de mais estudos que busquem conhecer as respostas agudas de FC, PAS, PAD e DP no ER, podendo assim proporcionar uma maior segurança dos seus adeptos, principalmente para população idosa e/ou hipertensa. Além disso, um melhor conhecimento do comportamento do DP e do Índice de Percepção do Esforço (IPE), que são métodos simples, fáceis e de baixo custo, pode-se tornar uma importante estratégia para o profissional de Educação Física para monitorização da segurança do ER de força muscular na população idosa.

1.1. Objetivo do estudo

Este estudo teve como objetivo mensurar as respostas cardiovasculares agudas (FC, PA e DP) no ER, em mulheres idosas hipertensas.

2. METODOLOGIA

2.1. Amostra

A amostra do presente estudo foi composta por 5 voluntárias, consideradas não sedentárias de acordo com a orientação do ACSM (2011), onde considera uma pessoa sedentária quem pratica menos de 150 minutos de exercício físico por semana, com idade de $64,5 \pm 3,2$ anos, com massa corporal de $67,36 \pm 19,5$ Kg; estatura de $151,5 \pm 6,4$ cm; índice de massa corpórea de $22,3 \pm 6,7$; e percentual de gordura de $27 \pm 5,9$. Foi solicitado que cada participante assine um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), conforme a orientação do comitê de ética e da resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil (1996), que contém as diretrizes e normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos. Todas as participantes foram informadas dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos, possíveis desconfortos, riscos e benefícios do estudo antes de assinarem o TCLE. Também foi informado aos participantes que poderiam, a qualquer momento, abandonar os testes se assim desejassem, sem nenhum tipo de constrangimento ou ônus. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto, identificado pelo registro de número 781.355.

2.2. Instrumentos

Para coleta da massa corporal e estatura, foi utilizado uma balança com estadiômetro acoplado (Welmy, São Paulo), que possui a precisão de 100g na coleta da massa e 0,05 cm no estadiômetro. Ambas as medidas foram realizadas seguindo a determinação descrita por Matsudo (1987)

Para a coleta de pressão arterial foi utilizado um esfigmomanômetro aneroide (Premium). Foi aferida de acordo com as diretrizes para aferição de pressão da Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH) de 2010.

Para a coleta da frequência cardíaca foi utilizado um cardiofrequencímetro por telemetria da marca Polar modelo FT1.

Para realização dos exercícios musculares foram utilizados: uma cadeira extensora da marca Righetto modelo Solution SL1030, uma cadeira flexora da mesma marca modelo Solution SI1025.

Para obtermos o índice de percepção do esforço utilizamos a Escala de Omni-Res, descrito e validado por Robertson (2003).

Para o controle do tempo de pausa no meio da série e entre as séries de exercícios, utilizamos um cronômetro digital (Korg Brasil), e para o tempo de execução das ações musculares concêntrica e excêntrica foi utilizado por um metrometro digital (PHOENIX PT-680).

2.3. Critérios de inclusão

Para participar do estudo, as mulheres atenderam as seguintes exigências: a) ter no mínimo 60 anos de idade; b) estar praticando ginástica há pelo menos três meses; c) apresentar liberação médica para realização de ER; d) Serem hipertensas controladas. Tratou-se de uma amostra por conveniência.

2.4. Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão serão: a) Doença ou distúrbio metabólico e/ou músculoesquelético; b) ingestão previa cafeína, álcool, suplementos alimentares contendo creatina ou outra substancia que influenciará nos resultados dos testes, sendo que nenhum exame laboratorial foi feito para análise sanguínea de presença dessas substancias, apenas perguntamos se alguma dessas substâncias foi ingerida.

2.5. Procedimentos

2.5.1. Estudo Piloto

O estudo piloto foi realizado com 3 voluntários acadêmicos do curso de educação física, considerados jovens, saudáveis e não sedentários ACSM (2011).

Os resultados obtidos serviram de base para que novos parâmetros de definição de intensidade do esforço (carga, amplitude de movimento, velocidade de execução, intervalo de descanso, motivação verbal entre outros) fossem definidos.

2.5.2. Avaliação inicial

Os dados antropométricos foram coletados na sala de avaliação física do Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto (CEDUFOP), todos os dados foram coletados no mesmo horário do dia, utilizando roupas adequadas à prática de exercício físico. Foram realizadas medidas da estatura, massa corporal, densidade corporal, percentual de gordura (SIRI 1961) índice de massa corporal – IMC descrito por Ricardo e Araújo (2002). O IMC será calculado mediante a relação matemática $\text{Massa Corporal (kg)}/\text{Estatura (m}^2\text{)}$.

2.5.3. Avaliação basal da Frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto

A FC foi monitorada por um cardiofrequencímetro por telemetria, que envia sinais de uma cinta que é colocada ao redor do tronco; essa capta os batimentos cardíacos e envia o sinal para um relógio que decodifica o sinal, nos mostra quantas batidas por minuto o coração do voluntário se encontra. A PA foi medida de acordo com as diretrizes da SBH (2010). O DP foi medido pelo produto da FC com PAS, o resultado foi dado em mmHg x bpm.

Todas as medidas foram feitas no mesmo horário e pelo mesmo avaliador. Pedimos às voluntárias que permanecessem sentadas por 10 minutos antes da coleta desses dados (PA e FC). Também orientaremos para que não houvesse ingestão de substâncias descritas nos critérios de exclusão, que possam alterar a PA e FC.

2.5.4. Adaptação neuromuscular

Para a adaptação neuromuscular nos exercícios de extensão do joelho na cadeira extensora e flexão do joelho na cadeira flexora, as voluntárias passaram por uma fase de familiarização com os mesmos. Essa fase teve duração de 2 semanas. Nesta fase os exercícios de extensão e flexão de joelho foram realizados 2 vezes na semana, com 4 séries de 12 repetições em cada exercício, sendo 2 séries para cada protocolo. A intensidade do esforço nessa fase foi regulado pelo IPE. Para obtermos a resposta do IPE, pedia-se para o indivíduo apontar na escala, imediatamente após o término de cada série, sua sensação percebida do esforço realizado, que nesse caso utilizamos as percepções subjetivas orientadas pelos números 5 e 6, quando a

carga era subestimada ou superestimada, ajustes eram feitos na quilagem para que na próxima série permanecêssemos nos valores citados, importante ressaltar que durante essa fase não foi pedido que as voluntárias parassem de praticar atividade física.

O ritmo de trabalho foi definido por 2 segundos na ação concêntrica e o mesmo tempo na ação excêntrica. Nesta fase também foram introduzidas as pausas de 5 segundos durante os exercícios, bem como os intervalos entre as séries de 90 segundos. Assim adaptamos as voluntárias com os protocolos (PC e PD5).

2.5.5. Descrição dos exercícios

Cadeira Extensora: A voluntária permaneceu sentada no aparelho, com a mão direita segurando o pegador e a mão esquerda livre para a medida de pressão arterial, os joelhos flexionados em 90°, tornozelos posicionados sob o rolo. O exercício acontece com a extensão completa dos joelhos até tocar com a perna o aparato, e terminou quando as pernas voltavam à posição inicial;

Cadeira Flexora: A voluntária permaneceu sentada no aparelho, com a mão direita segurando o pegador e a mão esquerda livre para a medida de pressão arterial, os joelhos estendidos, e os tornozelos posicionados sobre o rolo. O exercício aconteceu com a flexão completa dos joelhos até os gastrocnêmicos tocarem o banco, e terminou quando as pernas voltavam à posição inicial.

2.6. **Teste de predição das cargas**

Os níveis basais de PA e FC foram verificados duas vezes durante a fase de adaptação neuromuscular e foi feito um teste estatístico para verificar a reprodutibilidade desses valores, caso estivessem alterados não seria feita as coletas. Em seguida foi feito um aquecimento específico com a carga utilizada durante a fase de adaptação. A carga para o exercício na cadeira flexora e cadeira extensora foi estipulada através da equação de predição descrita por Epley (1995). O objetivo desta etapa foi determinar a força máxima muscular voluntária de cada voluntário do estudo, a partir da execução de várias repetições, onde o mínimo é uma repetição e o máximo são dez. Assim o número correto de Repetições Máximas (RM's) foi avaliado para os exercícios na cadeira extensora e cadeira flexora até a

fadiga voluntária. Aconteceu de algumas voluntárias executarem mais do que dez repetições, com isso a carga foi ajustada e um intervalo de três minutos foi dado, para descanso e posterior ajuste da carga. Após esse intervalo mais uma tentativa foi realizada. O número máximo de tentativas em um dia são 3, nenhuma ultrapassou esse valor. Além disso, as voluntárias foram constantemente motivadas verbalmente.

2.7. Coleta de dados

Ao chegar no local da coleta, a voluntária permaneceu sentada por 10 minutos para aferição da FC e PA de repouso. A PAS ou a PAD estavam dentro dos padrões de orientação que é de 150 mmHg e 110 mmHg respectivamente (SBC 2006).

Em seguida, as voluntárias fizeram um aquecimento específico com 10 repetições contendo 50% da carga predita. Três minutos após o aquecimento, foram realizadas três séries, com um intervalo de 90 segundos entre as séries.

O protocolo contínuo (PC) foi caracterizado pela execução do ER com 3 séries e cada série com 12 repetições contínuas, ou seja, não houve pausa durante as repetições. No protocolo descontínuo de 5 segundos (PD5) os indivíduos fizeram 3 séries também, com 12 repetições em cada série, porém houve uma pausa de 5 segundos após a sexta repetição, em seguida completa-se o restante das repetições (7ª até a 12ª). Após cada série foi dado um intervalo de 90 segundos.

A escolha dos protocolos bem como a ordem dos exercícios aconteceu de forma aleatória, através de um sorteio.

Ambos os protocolos foram realizados com a carga determinada pelo teste de predição de carga. A utilização sempre do mesmo avaliador serviu para o controle de duração da pausa, dando comandos sonoros de “descansa” e “vai” durante o início e final da pausa, controle dos intervalos, e também para dar início à execução do exercício.

As execuções das repetições foram orientadas respeitando o tempo de 2 segundos para a ação muscular concêntrica e 2 segundos para a ação muscular excêntrica. Porém a velocidade de execução oscilou bastante, devido a falta de familiarização com exercícios resistidos na sala de musculação. Um metrometro

digital que dá sinais sonoros de segundo em segundo foi utilizado para monitoramento da velocidade de execução das ações.

A realização dos exercícios na cadeira flexora e cadeira extensora para a coleta das variáveis, em ambos os protocolos, aconteceu em dois dias, com um intervalo mínimo de cinco e no máximo de dez dias entre os testes de predição. Eram feitos dois exercícios por dia, sendo executados nas cadeiras extensora e flexora, o protocolo a ser utilizado era aleatório (definido por sorteio) e era apenas um protocolo para cada exercício em cada dia. Após a realização do primeiro exercício a voluntária descansou no mínimo 10 minutos para realizar o segundo exercício. Antes da realização do segundo exercício, houve a aferição da PA, para saber se essa já tinha voltado a valores próximos dos níveis basais. A PAS não poderia estar acima das orientações do ACMS 2010 (150 mmhg) para pressão arterial antes de um programa de exercícios físicos.

Todas as coletas bem como os testes foram aplicados pelo mesmo avaliador, e no mesmo período do dia. A pressão arterial foi coletada por um avaliador experiente e treinado.

Os valores de FC foram considerados dois segundos após o final de cada série nos dois exercícios. Esse tempo se faz necessário devido há um *delay* entre o sinal enviado pela cinta transmissora e a decodificação do monitor cardíaco. A PA foi aferida durante a última repetição de cada série de cada exercício. Para que isso ocorra, o esfigmomanômetro vai começar a ser insuflado entre a décima e a décima primeira repetição (Polito & Farinatti, 2003). O IPE foi apontado pelo indivíduo na escala OMNI-RES logo após o término de cada série. Todas as variáveis foram coletadas no PC e PD5.

Durante semana de coleta das variáveis as voluntárias foram orientadas a não praticar atividades físicas.

2.8. Tratamento estatístico

Os dados são apresentados em média \pm desvio padrão (DP.). Para a análise das respostas cardiovasculares induzidas pelo treinamento contínuo e descontínuo (com pausa) foi utilizada a ANOVA Two-Way. As análises foram realizadas pelo

software *Graphpad Prism* (version 5.00). O valor de significância estatística será de $p < 0.05$.

3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores em média e desvio padrão de pressão arterial sistólica na cadeira extensora, comparando os valores basais com os valores de primeira, segunda e terceira série, houve alteração significativa, ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos durante a décima segunda repetição de cada série no exercício, e os valores basais obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 1: Valores de Pressão Arterial Sistólica na Cadeira Extensora

TABELA PAS
EXTENSORA

	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	115,2±6,4	164,4 ±17,2*	164,4 ±6,5*	175,5 ±17,7*
PD5	115,2±6,4	177,2 ±3*	176,4 ±22,1*	182 ±22,8*

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; $p < 0,05$ em relação a basal no teste ANOVA TWO WAY.

A Tabela 2 apresenta os valores em média e desvio padrão de pressão arterial diastólica na cadeira extensora, comparando os valores basais com os valores da primeira, segunda e terceira série. Não houve resultados significativos ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos durante a última repetição de cada série no exercício, e os valores basais obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 2: Valores de Pressão Arterial Diastólica na Cadeira Extensora

TABELA PAD
EXTENSORA

PROTOCOLO	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	74,4±5,1	78 ±5,8	79,6 ±4,3	80,4 ±4,3
P5	74,4±5,1	81,2 ±3,3	82 ±3,4	82 ±2,82

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; resultados apresentados em média e desvio padrão, não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) no teste ANOVA TWO WAY.

A Tabela 3 apresenta os valores em média e desvio padrão de frequência cardíaca na cadeira extensora, comparando os valores basais com os valores de primeira, segunda e terceira série. Não houve resultados significativos ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos após a última repetição de cada série no exercício, e os valores basais obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 3: Valores de Frequência Cardíaca na Cadeira Extensora

TABELA FC
EXTENSORA

PROTOCOLO	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	81,4±5,3	98,4 ±13,3	97,2 ±15,4	97,2 ±16,2
PD5	81,4±5,3	94 ±11,3	98,2 ±10,3	99,8 ±12,4

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; resultados apresentados em média e desvio padrão, não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) no teste ANOVA TWO WAY.

A Tabela 4 apresenta os valores em média e desvio padrão de duplo produto na cadeira extensora, comparando os valores basais com os valores da primeira, segunda e terceira série. Houve alterações significativas, ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos através da multiplicação dos valores de pressão arterial sistólica e frequência cardíaca de cada série, e os valores basais pela mesma equação, mas

utilizando os valores obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 4: Valores de Duplo Produto na Cadeira Extensora

TABELA DP
EXTENSORA

PROTOCOLO	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	9378,9±839,6	16224±3073,1*	16022,8±2924,0*	16963, ±2644,8*
PD5	9378,9±839,6	16588±3278,3*	17427,6±3348,8*	18275 ±3783,9*

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; $p < 0,05$ em relação a basal no teste ANOVA TWO WAY.

A Tabela 5 apresenta os valores em média e desvio padrão de pressão arterial sistólica na cadeira flexora comparando os valores basais com os valores de primeira, segunda e terceira série. Houve alteração significativa, ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos durante a ultima repetição de cada série no exercício, e os valores basais obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 5: Valores de Pressão Arterial Sistólica na Cadeira Flexora

TABELA
PAS FLEXORA

PROTOCOLO	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	115,2±6,4	162 ±12,8*	167,6 ±17,0*	174,4 ±22,5*
PD5	115,2±6,4	160 ±15,3*	160 ±11,22*	162,4 ±13,5*

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; $p < 0,05$ em relação a basal no teste ANOVA TWO WAY.

A Tabela 6 apresenta os valores em média e desvio padrão de pressão arterial diastólica na cadeira flexora, comparando os valores basais com os valores de primeira, segunda e terceira série. Não houve resultados significativos ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos durante a decima segunda repetição de cada série no

exercício, e os valores basais obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 6: Valores de Pressão Arterial Diastólica na Cadeira Flexora

TABELA
PAD FLEXORA

PROTOCOLO	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	74,4±5,1	81,2 ±3,3	81,6 ±4,3	79,6 ±5,5
PD5	74,4±5,1	80 ±4	78,4 ±5,5	79,2 ±5,9

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; resultados apresentados em média e desvio padrão, não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) no teste ANOVA TWO WAY.

A Tabela 7 apresenta os valores em média e desvio padrão de frequência cardíaca na cadeira extensora, comparando os valores basais com os valores de primeira, segunda e terceira série. Não houve resultados significativos ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos após a ultima repetição de cada série no exercício, e os valores basais obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 7: Valores de Frequência Cardíaca na Cadeira Flexora

TABELA
FC FLEXORA

PROTOCOLO	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	81,4±5,3	99 ±11,4	100,2 ±11,4	102 ±13,1
PD5	81,4±5,3	98 ±10,7	96,6 ±15,5	98,2 ±16,6

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; resultados apresentados em média e desvio padrão, não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) no teste ANOVA TWO WAY.

A Tabela 8 apresenta os valores em média e desvio padrão de duplo produto na cadeira flexora, comparando os valores basais com os valores de primeira,

segunda e terceira série. Houve alterações significativas, ($p < 0,05$). Os valores foram obtidos através da multiplicação dos valores de pressão arterial sistólica e frequência cardíaca de cada série, e os valores basais pela mesma equação, mas utilizando os valores obtidos após um repouso de dez minutos dos voluntários, que ocorria assim que esses chegassem ao local da coleta.

Tabela 8: Valores de Duplo Produto na Cadeira Flexora

TABELA DP

FLEXORA

PROTOCOLO	BASAL	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE
PC	9378,9±839,6	15984,8±1599,5*	16768±2919,9*	17826±3406,9*
PD5	9378,9±839,6	15681,6 ±2246,7	15542,8±3325,0*	16109,2±3997,2*

PC= protocolo contínuo; PD5= protocolo descontínuo; $p < 0,05$ em relação a basal no teste ANOVA 2 WAY.

4. DISCUSSÃO

No presente estudo os valores de PAS e DP foram significativamente maiores nas três séries realizadas, em ambos os protocolos (PC e PD5), nos dois exercícios, se excluindo o valor de DP na 1ª série da cadeira flexora no protocolo PD5, em relação aos valores basais. Isso comprova um aumento na PAS com reflexo no DP nos exercícios resistidos. Esse mecanismo já é observado desde 1981 por COMES, e pode ser explicado pela necessidade de um aumento do fluxo sanguíneo para a musculatura ativa. Para que isso ocorra algumas modificações hemodinâmicas são necessárias como o aumento do volume sistólico, aumento do débito cardíaco, aumento da frequência cardíaca (MCARDLE *et, al.* 2003).

Algumas influências nervosas e hormonais também são observadas, essas são frutos do mecanismo de ação do sistema pressor do exercício conhecido como ergoreflexo (MCARDLE *et, al.* 2003): ocorre um aumento da atividade dos mecanorreceptores, esse são receptores sensoriais que respondem a pressão ou outro estímulo mecânico e de metaborreceptores que também são receptores sensoriais, porém respondem a modificações metabólicas musculares. Isso vai aumentar a atividade simpática tendo influência direta no sistema cardiovascular (ANTON *et, al.* 2006), (GALLAGHER *et, al.* 2006), (JOYNER 2006). Tais modificações resultam na elevação da pressão arterial sistólica (MCARDLE *et, al.* 2003).

Outra possível explicação para o fenômeno é o caráter isométrico presente nos exercícios resistidos (FORJAZ *et, al.* 2003), a quantidade de massa magra do indivíduo, duração e intensidade do exercício (BEZUCHA 1982), (MONTAIN 1988).

Em relação a PAD não sofrer alterações significativas, nos mostrou um comportamento já esperado. A PAD é reflexo da eficiência do mecanismo vasodilatador local dos músculos em atividade, que é proporcional a densidade capilar local (FORJAZ 2003). A vasodilatação periférica no músculo esquelético diminui a resistência periférica ao fluxo sanguíneo. Conseqüentemente, a resistência total ao fluxo sanguíneo cai drasticamente quando o exercício começa, fazendo com que a pressão no enchimento da câmara ventricular esquerda permaneça estável ou oscile muito pouco assim que a série de repetições acaba (FORJAZ 2003; MCARDLE *et, al.* 2003).

A frequência cardíaca não sofreu alterações significativas, apesar de sofrer uma pequena elevação nos números. Em um estudo parecido (FORJAZ 2007) também não verificou o aumento da frequência cardíaca após series de exercícios resistidos em populações que fazem o uso β bloqueador seletivo para o receptor β 1-adrenérgico (atenolol), visto que essa medicação pode mascarar uma resposta cardiovascular para esse parâmetro.

Este estudo possuía como objetivo mensurar as respostas cardiovasculares agudas (FC, PA e DP) no ER, em mulheres idosas hipertensas; comparar essas respostas entre o protocolo contínuo (PC) e descontínuo de 5 segundos de pausa (PD5) e demonstrar um possível protocolo de treinamento para a população do estudo e tinha como resultado esperado uma menor sobrecarga cardíaca quando comparados os protocolos PC e PD5, mais em aspectos gerais não foram vistos os resultados esperados.

No presente estudo houve diferenças significativas nas alterações cardiovasculares observadas: PAS e DP, não sendo observadas essas diferenças nos outros parâmetros PAD e FC, contradizendo o que os estudos de (SILVA et al. 2007) e (COELHO et al. 2003). Tais estudos demonstraram um aumento agudo significativo nos valores de PAS, FC e DP, quando comparados protocolos contínuos e descontínuos. Algumas diferenças metodológicas foram adotadas nesse estudo em comparação com os estudos citados: a carga de trabalho adotada foi de 60% de 1RM predito pelo teste de carga, nos estudos de (SILVA et al. 2007) e (COELHO et al. 2003) foram adotados 10RM's e 12RM's respectivamente, o que imprimiu uma maior carga de trabalho aos voluntários dos estudos. A velocidade de contração muscular diferiu nesse estudo: (SILVA et al. 2007) adotou a fase concêntrica do movimento na maior velocidade possível e de 2-3 segundos para a ação excêntrica, (COELHO et al. 2003) utilizou 3 segundos para cada repetição, para esse estudo foi adotado um ritmo de 2 segundos para cada ação muscular. Além disso, a amostra desse estudo era hipertensa e fazia uso de medicamentos que através do mecanismo de ação podem mascaram respostas cardiovasculares como por exemplo a elevação aguda da frequência cardíaca. Nos estudos de (SILVA et al. 2007) e (COELHO et al. 2003) as amostras eram compostas por idosas normotensas e jovens saudáveis, respectivamente.

O presente estudo possui algumas limitações metodológicas. A primeira e fundamental limitação é possuir um número de amostra muito pequeno. Os testes estatísticos utilizados em pesquisas científicas possuem melhores resultados com um número maior de amostra, devido ao comportamento dos níveis de confiança serem mais bem definidos com uma amostra maior. A fase de adaptação com o exercício foi curta, 2 semanas totalizando 4 sessões antes da coleta. Isso gerou uma não familiarização fidedigna com a escala de Omni Res, utilizada a fim de identificar a percepção subjetiva de esforço; uma falta de ritmo nas ações musculares, não obedecendo os 2 segundos de cada ação em algumas repetições; as cargas relativas de trabalho podem ter sido subestimadas; além disso, o teste de reprodutibilidade para predição das cargas não foi feito.

5. CONCLUSÕES

Este estudo identificou alterações cardiovasculares significativas apenas para a PAS e DP, nos protocolos PC e PD5 quando comparados os valores basais com os de 1ª, 2ª e 3ª séries. Em relação à FC e PAD não foram observadas alterações significativas. As alterações cardiovasculares significativas não foram observadas entre os protocolos. Não se sabe se adaptações crônicas a esse protocolo de treinamento (PD5) irão trazer maior segurança cardiovascular para os praticantes dessa população a esses exercícios resistidos, pois nesse estudo apenas as respostas agudas foram mensuradas. O estudo possui algumas limitações que podem ter influenciado de maneira importante os valores obtidos nas coletas. Sugere-se que a pesquisa continue, tendo como referência a metodologia empregada nesse estudo, para um maior número de amostra e valores mais absolutos no tratamento estatístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM – AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: Progression Models in Resistance Training of Healthy Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002;

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM; **Guidelines for exercise testing and Prescription**. 5 th Ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.

ANTON MM, CORTEZ-COOPER MY, DEVAN AE, NEIDRE DB, COOK JN, TANAKA H. Resistance training increases basal limb blood flow and vascular conductance in aging humans. **Jornal of Applied Physiology**.; 101 (5): 1351-5; 2006.

ARAÚJO CGS, ALMEIDA MB. Efeitos do treinamento físico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**; 9(2):104- 12; 2003.

BEZUCHA, G.R.; LENSER, M.C; HANSON, P.G; NAGLE F.J; Comparison of hemodynamic responses to static and dynamic exercise. **Journal of applied Physiology**, v.53, n.6, p.1589-93, 1982.

CADORE EL, PINTO RS, PINTO SS, ALBERTON CL, CORREA CS, TARTARUGA MP, et al. Effects of strength, endurance and concurrent training on aerobic power and dynamic neuromuscular economy in elderly men. **Journal of Strength and Conditioning Research** ;25(3):758-66; 2011.

COELHO, C.W., HAMAR, D. AND DE ARAUJO, C.G. Physiological responses using 2 high-speed resistance training protocols. **Journal of Strength and Conditioning Research** 17, 334-337; 2003.

COMESS KA, FENSTER PE: Clinical implications of the blood pressure reponse to exercise. **Circulation** 68: 233-244, 1981.

DOHERTY, T.J. Invited Review: Aging and Sarcopenia. **Journal of applied Physiology**, v.95, n.4, p.1717-27, Out. 2003;

EPLEY, B. Poundage chart: in: Boyd Epley workout. Lincoln, NE: University of Nebraska, 1995.

FARINATTI, P.T.V.; SILVA. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 13, n.1, p.60-66, 2007

FIELDING, R.A.; LEBRASSEUR, N.K.; CUOCO, A.; BEAN, J.; MIZER, K.; SINGH, M.A.F. High-velocity resistance training increases skeletal muscle peak power in older women. **Journal American Geriatrics Society**. v. 50, pp. 655-662; 2002.

FISHER MM. The effects of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive woman. **Journal of Strength Conditions Resistance**, 15:210-6; 2001.

FORJAZ, C.L.M.; REZK, C.C.; MELO, C.M.; SANTOS, D.A.; TEIXEIRA, L.; NERY, S.S.; TINUCCI, T. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Ribeirão Preto,v.10, n.2, p.119-24, 2003.

FORJAZ, C.L.M; **Resposta da pressão arterial durante o exercício resistido em hipertensos: influência dos beta-bloqueadores 2007**. 147f. Tese (Doutorado em Educação Física) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007

FREITAS E.V. Sistema cardiovascular, In: Tratado de Geriatria e Gerontologia. 2. edição. Rio de Janeiro. Guanabara-Koogan,2006; p.195-200.

GALLAGHER KM, FADEL PJ, SMITH SA, STROMSTAD M, IDE K, SECHER NH & RAVEN PB; The interaction of central command and the exercise pressor reflex in mediating baroreflex resetting during exercise in humans. **Experimental Physiology** 91, 79–87; 2006.

GHORAYEB, N. BARROS NETO, T. L. de. Exercício e sistema cardiovascular, In: O exercício: preparação fisiológica, Avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu, 1999; p.225-235.

HENWOOD, T. R.; TAAFFE, D. R. Improved physical performance in older adults undertaking a short-term program of high-velocity resistance training. **Gerontology in Press**, 2005;

HOEGER - ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning 2010;
HUDRA K.V. et al. Training for muscle power in older adults: effects on functional abilities. **Canadian Journal Applied Physiological**, v. 28, n. 2, p. 178-189, 2003;

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRASFIA. RIO DE JANEIRO: IBGE 2012-Bienal; Indicadores Sociodemograficos e de Saúde no Brasil 2012.

JOYNER MJ; Counterpoint: the muscle metaboreflex does restore blood flow to contracting muscles. **Journal of applied Physiology**,100:358-360; 2006.

KELLEY GA, KELLEY KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Hypertension**;35:838-43; 2000.

KELL, R. T.; BELL, G.; QUINNEY, A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life.**Sports Medicine**, v. 31, n. 1, p. 863-873, 2001

MCARDLE, WILLIAM D, KATCH F. Sistema Cardiovascular, In: Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e desempenho humano. 5Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2003 p.167-175.

MAIOR AS, ALVES CL, FERRAZ FM, ET AL. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. **Revista SOCERJ**.;20(1):53-59; 2007.

MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R.; NETO, T.L.B. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 8, n. 4, p. 21-32, 2010;

MATSUDO, V. K. R. Testes em ciências do esporte. São Paulo: Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano, 1987.

MEDIANO, M.F.F, PARAVIDINO, V., SIMÃO, R., PONTES, F.L., e POLITO, M.D; Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados, **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** _ Vol. 11, Nº 6 – Nov/Dez, 2005;

MONTAIN, S.J; JIKA, S.M; EHSANI, A.A; HAGBERG, J.M; Altered hemodynamic during exercise in older essential hypertensive subjects. **Hypertension** 12, 479-84, 1988.

MORAES H, et al. O exercício físico no tratamento da depressão em idosos: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Psiquiatria** jan/abr ;29(1):70-79; 2007.

NEWTON, R.U.; HAKKINEN, K.; HAKKIEN, A.; MCCORMICK, M.; VOLEK, J. KRAEMER, W.J. Mixed-methods resistance training increases power and strength of young and older men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 34, n. 8, p. 1367-1375, 2002;

POLITO, M.D.; FARINATTI, P.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 1, p. 25-33, 2003.

POLLOCK, M.L.; FRANKLIN, B.A.; BALADY, G.J.; CHAITMAN, B.L.; FLEG, J.L.; LETCHER, B.F.; LIMACHER, M.; PIÑA, I.L.; TEINS, R.A.; WILLIAMS, M.; BAZZARRE, T. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. **American Heart Association, Circulation**, v. 101, n. 828, p. 1-15, 2000;

REVISTA BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, **Brazilian Journal of Hypertension**; Departamento de Hipertensão Arterial da Sociedade Brasileira de Cardiologia; VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão; Volume 17, número 1, Janeiro/Março 2010.

RICARDO, D.R.; ARAÚJO, C.G.S. Índice de massa corporal: Um questionamento científico baseado em evidência. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 79, p. 61-69, 2002;

ROBERTSON, R.J.; GOSS, F.; RUTKOWSKI, J.; LENZ, B.; DIXON, C.; TIMMER, J.; FRAZEE, K.; DUBE, J.; ANDREACCI, J. Concurrent validation of the ONMI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003;

RONDON MUPB, BRUM PC. Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**;10:134-7; 2003.

SCHOUERI JUNIOR, R.; RAMOS, L.R.; PAPALÉO NETTO, M. Crescimento populacional: aspectos demográficos e sociais. In: CARVALHO FILHO, E.T.; PAPALÉO NETTO, M. (eds). Geriatria: fundamentos, clínica e terapêutica. Atheneu, p.9-29, 2000;

SILVA T.A.A. et al. Frisoli Jr A, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. **Revista Brasileira Reumatologia**. v.46, n.6, p.391-397, Dez 2006;

SILVA, G.J.J.; BRUM, P.C.; NEGRÃO, C.E.; KRIEGER, E.M.. Acute and chronic effects of exercise on baroreflexes in spontaneously hypertensive rats. **Hypertension**, Dallas, v.30, p.714-9, 1997;

SILVA, R.P., NOVAES, J., OLIVEIRA, R.J., GENTIL, P., WAGNER, D., & BOTTARO, M. Highvelocity resistance exercise protocols in older women: Effects on cardiovascular response. **Journal of Sports Science & Medicine**, 6, 560-567; 2007.

SIMÃO, R. Exercício e envelhecimento, In: Treinamento de Força na Saúde e Qualidade de Vida. São Paulo: Phorte, 2004; p. 57-62.

SIMONS R, ANDEL R. The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. **Journal of Aging Health**.; 18 (1): 91-105; 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**. São Paulo (SP): SBC/SBH/SBN; 2006. p.41.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **IV diretrizes brasileiras de hipertensão arterial**. Campos do Jordão: SBH/SBC/SBN, 2002 p.40.

TAAFFE DR, GALVAO DA, SHARMAN JE, COOMBES JS. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. **Journal of Human Hypertension**.; 21 (1): 96-8; 2007.

TSUTSUMI T, DON BM, ZAICHKOWSKY LD, DELIZONNA LL. Physical fitness and psychological benefits of strength training in community dwelling older adults. **Applied Human Science**; 16 (6): 257-66; 1997.

TRAN, Z.W.; WELTMAN, A. generalized equation for predicting body density of women from girth measurements. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, n. 21, p. 101-104, 1989;

VELOSO, U., MONTEIRO, W., FARINATTI, P. Do continuous and intermittent exercises sets induce similar cardiovascular responses in the elderly women? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.**; 9(2); 2003.

ZAGO, ANDERSON SARANZ; GOBBI, SEBASTIÃO. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 e 70 anos. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 11, n. 2, p. 77-86, jun. 2003.