



Universidade
Estadual de Londrina

CÁSSIO GUSTAVO SANTANA GONÇALVES

**EFEITO DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A
PRESSÃO ARTERIAL DE REPOUSO, FORÇA MUSCULAR,
CAPACIDADE FUNCIONAL E VARIÁVEIS SANGUÍNEAS
EM IDOSAS HIPERTENSAS**

LONDRINA
2009

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

CÁSSIO GUSTAVO SANTANA GONÇALVES

**EFEITO DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A
PRESSÃO ARTERIAL DE REPOUSO, FORÇA MUSCULAR,
CAPACIDADE FUNCIONAL E VARIÁVEIS SANGUÍNEAS
EM IDOSAS HIPERTENSAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação Associado em
Educação Física – UEM/UEL para obtenção
do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Doederlein
Polito

LONDRINA
2009

CÁSSIO GUSTAVO SANTANA GONÇALVES

**EFEITO DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A PRESSÃO
ARTERIAL DE REPOUSO, FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADE
FUNCIONAL E VARIÁVEIS SANGUÍNEAS EM IDOSAS
HIPERTENSAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação Associado em
Educação Física – UEM/UEL para obtenção
do título de Mestre em Educação Física.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Fábio Yuzo Nakamura
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Paulo de Tarso Veras Farinatti
Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Londrina, ____ de ____ de ____.

Dedico esse trabalho a Deus por ter colocado em minha vida todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para minha formação. Principalmente aos meus pais que tanto se esforçaram para que pudesse ter um ensino digno. Acredito que esse trabalho possa me colocar em um patamar que sempre sonhei e dessa forma fazer com que meus pais sintam-se orgulhosos. Para que os esforços feitos pelos mesmos possam ser retribuídos. Em especial a dedico este trabalho a minha querida avó Dona Maria das Dores que tanto fez durante minha criação e que infelizmente faleceu durante o período do meu mestrado.

AGRADECIMENTOS

Peço desculpa se me prolongar demais neste trecho, no entanto mais importante que métodos ou resultados, considero esta a principal subdivisão de meu trabalho. Muitas foram às pessoas que me auxiliaram nessa trajetória. Sei que é impossível lembrar todas as pessoas que colaboraram em minha formação. Mas irei ressaltar algumas delas. Peço desculpa as pessoas que porventura eu esquecer.

Primeiramente agradeço aos meus pais, pelo esforço em me proporcionar uma educação digna, pois muitas vezes sei que ambos abriram mão de muitas situações para que eu pudesse chegar aqui hoje. Agradeço meu irmão pelo companheirismo durante toda a minha vida.

Como poderia me esquecer da Prof^a. Marisa Deguer que inesperadamente pagou minha inscrição para o vestibular, pois eu já havia desistido de fazê-la naquele ano. Gostaria de agradecer aos meus amigos que muito me ajudaram durante o período da minha graduação. Muitos foram os momentos agradáveis, no entanto eles estiveram ao meu lado nos momentos difíceis também.

Em especial ao meu professor Manuel Carlos Spiguel Lima, pelo exemplo profissional e o incentivo a pesquisa durante todo meu crescimento acadêmico. Ao prof. Luis Fernando Ribeiro pela orientação e estímulo acadêmico nesse período. Ao prof. Edilson Serpeloni Ciryno, pela paciência em me ensinar muito do pouco que sei atualmente e pelo apoio em situações onde realmente não sabia como agir. Ao famoso Enio Ronque por minha estadia no GEPAFE que muito me acrescentou em minha formação. Ao prof. Arli Ramos de Oliveira devo gratidão por ter me incentivado no momento que pensava em desistir desta caminhada em Londrina.

Gostaria de agradecer ao Matheus, Ursula, Thiago e Janaina pelo companheirismo e por terem um dia me dado oport unidade de trabalhar na Quality Academia. Foram fundamentais para que eu conseguisse permanecer em Londrina e concluir meu mestrado.

Gostaria de agradecer ao pessoal do GEPEMENE que além de me auxiliarem muito na formação, também me proporcionaram conhecer pessoas como Fabio, Matheus, Renata, Aline e Debora, só eles sabem o tanto que me ajudaram na elaboração dessa dissertação. Bem como ao Eduardo, pela ajuda no português e pelo companheirismo nessa fase final.

Agradeço ao pessoal da república Vinícuís, Diego e Luis Alberto, pelos momentos de comunhão e de paciência comigo.

Agradeço aos membros da banca examinadora, Prof.Dr. Fabio Nakamura e Prof. Dr.Paulo Farinatti, por terem aceitado o convite e por muito terem colaborado para a construção desta dissertação.

Finalmente gostaria de agradecer ao Professor Marcos Polito, pois aceitou me orientar sem ao menos me conhecer, sou grato pelos seus muitos ensinamentos e a pela paciência que ele teve comigo em todo esse processo.

GONÇALVES, Cássio Gustavo Santana. **Efeito do treinamento com pesos sobre a pressão arterial de repouso, força muscular, capacidade funcional e variáveis sanguíneas em idosas hipertensas.** 2009. 79 fls. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 20 09.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito do treinamento com pesos na pressão arterial de repouso, força muscular, capacidade funcional e variáveis sanguíneas de idosas hipertensas. Participaram 17 idosas hipertensas divididas em grupo controle (n=10; idade=65,6±1,2 anos) e treinamento (n=7; idade=65,6±1,9 anos). O grupo treinamento realizou um programa de 12 semanas, três vezes por semana, nos exercícios: supino vertical, mesa extensora, puxador a frente, mesa flexora, rosca Scott, panturrilha sentada, tríceps no *pulley* e flexão abdominal. O grupo controle realizou 12 semanas de treinamento de flexibilidade, duas vezes por semana. Foram avaliadas antes e após o período de treinamento: composição corporal, força máxima (1 RM), pressão arterial de repouso, variáveis sanguíneas e capacidade funcional. Os resultados indicaram alterações significativas nas variáveis: força muscular nos exercícios supino vertical (28,6±2,1 VS 32,6±2,5 Kg) e mesa extensora (22,7±1,8 VS 26,3±1,8 Kg), agilidade (6,0±0,2 VS 4,6±0,2 s), caminhada de 10 metros (6,5±0,4 VS 5,5±0,3 s), resistência de membros inferiores (16,0±1,0 VS 18,7±1,8 rpts), resistência de membros superiores (23,0±1,1 VS 28,3±1,3 rpts). Nenhuma modificação significativa foi identificada na pressão arterial de repouso e variáveis sanguíneas. Dessa forma, conclui-se que 12 semanas de treinamento com pesos foram suficientes para aumentar a força muscular e a capacidade funcional de idosas hipertensas, mas sem modificar os valores de pressão arterial de repouso e de variáveis sanguíneas.

Palavras-chave: Treinamento resistido. Capacidade funcional. Envelhecimento. Hipertensão arterial.

GONÇALVES, Cássio Gustavo Santana. **Effect of resistance training on blood pressure at rest, muscular strength, functional capacity and blood variables in elderly hypertensive.** 2009. 79 fls. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the effect of strength training on resting blood pressure, muscle strength, functional capacity and blood variables in elderly hypertensive women. Participants were 17 elderly hypertensive women patients divided into control group (n = 10, age = 65.6 ± 1.2 yrs) and training group (n = 7, age = 65.6 ± 1.9 yrs). The group held a training program for 12 weeks, three sessions per week for the exercises: bench press, leg extension, pull down, leg curl, biceps curl, seated calf press, triceps pulley and abdominal crunch. The control group was 12 weeks of flexibility training, two sessions a week. They were analyzed before and after the training period: body composition, maximal strength (1 RM), resting blood pressure, blood variables and functional capacity. The results indicated significant changes in the variables: muscle strength in the vertical bench press exercise (28.6 ± 2.1 vs 32.6 ± 2.5 Kg) and leg extension (22.7 ± 1.8 vs 26.3 ± 1.8 Kg), speed (6.0 ± 0.2 vs 4.6 ± 0.2 s), walk 10 meters (6.5 ± 0.4 vs 5.5 ± 0.3 s), resistance of the lower limbs (16.0 ± 1.0 vs 18.7 ± 1.8 rpts), resistance of the upper limbs (23.0 ± 1.1 vs 28.3 ± 1.3 rpts). No significant change was identified in resting blood pressure and blood variables. Thus, it appears that 12 weeks of resistance training were sufficient to increase muscle strength and functional capacity of older hypertensive patients, but without changing the values of resting blood pressure and blood variables.

Key words: Elderly. Resistance training. Functional capacity. Hypertension. Blood pressure.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Protocolo experimental e suas divisões	25
Figura 2 - Ilustração dos procedimentos adotados nos testes de 1 RM	29
Figura 3 - Teste de resistência muscular de membros superiores	31
Figura 4 - Teste de resistência de membros inferiores	32
Figura 5 - Procedimentos adotados para o teste de coordenação	33
Figura 6 - Materiais utilizados para o teste de habilidades manuais	34
Figura 7 - Teste de calçar meias	35
Figura 8 - Delta de variação do consumo nutricional entre os grupos em ambos os momentos do estudo	40
Figura 9 - Delta de variação da PAS, PAD e PAM após 12 semanas de treinamento com pesos	41
Figura 10 - Resultados individuais da PAS do grupo treinamento após 12 semanas de treinamento com pesos	42
Figura 11 - Cargas obtidas pelo teste de 1 RM durante o processo de familiarização no exercício supino vertical	44
Figura 12 - Cargas obtidas pelo teste de 1 RM durante o processo de familiarização no exercício mesa extensora	44
Figura 13 - Cargas obtidas pelo teste de 1 RM durante o processo de familiarização no exercício rosca Scott	45
Figura 14 - Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos nos testes de 1RM no exercício supino vertical	46
Figura 15 - Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos nos testes de 1RM no exercício mesa extensora	47
Figura 16 - Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos nos testes de 1RM no exercício rosca Scott	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra na fase inicial do projeto	39
Tabela 2 - Os resultados obtidos nos momentos pré e pós a 12 semanas de treinamento com pesos sobre as variáveis hemodinâmicas	41
Tabela 3 - Resultados de 12 semanas de treinamento com pesos sobre as variáveis, CT, TG, HDL, LDL, Glicemia	43
Tabela 4 - Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a composição corporal de idosas hipertensas	43
Tabela 5 - Resultado do TP nas variáveis de capacidade funcional: Coordenação (Coord.), Habilidades manuais (HM), Agilidade (AG), resistência muscular de membros inferiores (RMI) e resistência muscular de membros superiores (RMS)	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TP	Treino com Pesos
PA	Pressão Arterial
HPE	Hipotensão Pós-exercício
HA	Hipertensão Arterial
HSI	Hipertensão sistólica isolada
DAC	Doença Arterial Coronária
DCV	Doença cerebrovascular
IC	Insuficiência Cardíaca
HVE	Hipertrofia Ventricular Esquerda
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
GT	Grupo Treinamento
GC	Grupo Controle
DEXA	Absortometria radiológica de dupla energia
MG	Massa de gordura
MMDXA	Massa muscular obtida pelo DEXA
IMM	Índice de massa muscular
PAM	Pressão arterial média
PAS	Pressão arterial sistólica
PAD	Pressão arterial diastólica
1 RM	Uma repetição máxima

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
3 REVISÃO DA LITERATURA	17
3.1 O ENVELHECIMENTO E AS ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E MORFOLÓGICAS NO MÚSCULO ESQUELÉTICO	17
3.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL E ENVELHECIMENTO: FATORES PREDITORES E MECANISMOS RESPONSÁVEIS	18
3.3 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS NO PROCESSO DO ENVELHECIMENTO	20
4 MÉTODOS	24
4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA	24
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	24
4.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL	25
4.3.1 Antropometria	25
4.3.2 Absortometria Radiológica de Dupla Energia	26
4.4 PRESSÃO ARTERIAL DE REPOUSO	26
4.5. PRESSÃO ARTERIAL MÉDIA	27
4.6 VARIÁVEIS SANGÜÍNEAS	27
4.7 INGESTÃO ALIMENTAR	27
4.8 TESTE DE FORÇA MUSCULAR	28
4.9 CAPACIDADES FUNCIONAIS	29
4.9.1 Teste de Agilidade (AGIL)	30
4.9.2 Teste de Força e Resistência de Membros Superiores	30
4.9.3 Teste de Resistência Muscular para Membros Inferiores	31
4.9.4 Teste de Coordenação	32
4.9.5 Teste de Habilidades Manuais	33
4.9.6 Teste de “Calçar Meias”	34
4.9.7 Teste Caminhada de 10 Metros	35

4.10 TREINAMENTO COM PESOS	36
4.11 GRUPO CONTROLE.....	37
4.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	37
5 RESULTADOS	39
6 DISCUSSÃO	49
6.1 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE AS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS	49
6.2 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE AS VARIÁVEIS SANGUÍNEAS	51
6.3 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A FORÇA MUSCULAR	52
6.4 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL	53
6.5 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL	54
CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS.....	57
APÊNDICES	Erro! Indicado
Apêndice A - Ficha de Entrevista Utilizada para a Seleção da Amostra	66
Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	67
Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	68
Apêndice D - Termo de consentimento	69
Apêndice E - Ficha de Treinamento com Pesos	70
Apêndice F - Ficha de Coleta do Monitoramento da Pressão Arterial	71
Apêndice G - Ficha dos registros dos hábitos alimentares	72
Apêndice H - Planilhas dos Dados	73
Apêndice I - Dados dos Testes de 1 RM	74
Apêndice J - Dados Referentes as Variáveis Sanguíneas Analisadas no Estudo	75
Apêndice K - Resultados dos Testes de Capacidade Funcional	76
Apêndice L - Resultados das análises da composição corporal	77
ANEXOS	78
Anexo A - Interpretação do d de Cohen	79

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o treinamento com pesos (TP) pode ser utilizado como um método de prescrição de exercícios físicos que possibilita contribuir no controle da pressão arterial (PA) de repouso, tanto em pessoas normotensas quanto hipertensas^(1,2). Este modelo de treinamento, inclusive, é recomendado por entidades de pesquisa que norteiam a intervenção prática dos profissionais atuantes na prescrição de exercícios físicos, tais como o Colégio Americano de Medicina do Esporte⁽³⁾ e Associação Americana do Coração⁽³⁾.

Segundo alguns autores, o TP pode ocasionar modificações que reduzam o estresse cardíaco durante o esforço^(4,5), além de ser importante para auxiliar na execução de atividades diárias⁽⁶⁾. Por isso, é de grande interesse que esta intervenção com TP fosse aplicada em idosos, considerando que tais efeitos podem ser benéficos nas tarefas cotidianas. Tais repercussões fisiológicas e funcionais podem ser ainda mais interessantes em idosos com alterações nas variáveis hemodinâmicas como, por exemplo, idosos hipertensos.

Porém, a despeito das possíveis influências do treinamento sobre o sistema cardiovascular, o objetivo principal do treinamento com pesos é o aumento da força muscular. Este aumento está atrelado às estratégias de prescrição relacionadas a variáveis como carga, número de repetições, número de séries e intervalo de descanso⁽⁷⁾. Considerando a grande possibilidade de combinações de tais variáveis, podem-se esperar resultados diferenciados sobre a força muscular, impossibilitando uma relação direta entre o comportamento da PA e o aumento da força. Por exemplo, a hipotensão pós-exercício (HPE) pode se manifestar após o exercício com pesos realizado em alta ou baixa intensidade em pessoas normotensas⁽⁸⁾ e hipertensas⁽⁹⁾. A continuidade do treinamento, entretanto, poderia repercutir de forma diferenciada sobre a força muscular, ocasionando ganhos distintos de acordo com a intensidade adotada. Sobre o treinamento em longo prazo, dados provenientes de metas-análise indicam a possibilidade de redução da PA de repouso após períodos de treinamento com pesos em hipertensos e normotensos, igualmente sob variados delineamentos de prescrição, mas não fazem alusão sobre o comportamento da força muscular^(1,10). Por outro lado, alguns estudos encontraram aumento na força muscular após um período de treinamento com pesos, mas sem

qualquer modificação significativa na PA de repouso⁽¹¹⁻¹³⁾. Dessa forma, pode não existir relação entre alterações na força muscular e PA de repouso; ou seja, o treinamento com pesos pode desencadear aumentos significativos na força sem qualquer modificação na PA de repouso.

Os idosos necessitam de um treinamento que possa intervir na melhoria funcional e muscular. No entanto, o treinamento poderia visar também melhorias nas funções cardiovasculares, tornando -se ainda mais interessante para indivíduos que necessitam de tais melhorias, como por exemplo, indivíduos hipertensos desta faixa etária. Há um pequeno número de trabalhos que abordaram a temática envolvida e utilizaram hipertensas como amostras, sendo relevante o propósito do atual trabalho.

Além disso, caberia investigar a relação do treinamento com pesos e o comportamento de outras variáveis potencialmente relacionadas ao risco de comprometimentos cardiovasculares, como a quantidade de gordura corporal⁽¹⁴⁾ e variáveis sanguíneas, como glicemia, colesterol total, HDL, LDL. O efeito do exercício aeróbio sobre as variáveis sanguíneas está bem elucidado na literatura^(15,16). No entanto, podem ser consideradas como pouco abordadas quando o treinamento com pesos é utilizado como meio de intervenção. Dentre tais estudos, grande parte utiliza amostras adultas⁽¹²⁾ ou de idosos saudáveis⁽¹⁷⁾.

Com relação ao TP para idosos, sua recomendação se deve as melhorias obtidas com o TP nesta faixa etária, principalmente na força muscular⁽¹⁸⁾ e capacidade funcional⁽¹⁹⁾. No entanto sabe-se que o treinamento pode surtir efeitos diferenciados, dependendo da variável analisada. Há indícios na literatura que o TP pode exercer efeitos benéficos em variáveis distintas, como a composição corporal⁽²⁰⁾ e pressão arterial de repouso⁽²¹⁾, estas que teoricamente não tem ligação direta. Desta forma seria interessante que idosos hipertensos fossem beneficiados por melhoras em seus respectivos quadros hipertensivos, bem como nos processos do envelhecimento na composição corporal.

Modificações na força muscular, nem sempre são acompanhadas de alterações significativas na composição corporal⁽²²⁾. No entanto outros estudos evidenciam ganhos simultâneos de massa muscular e melhorias na composição corporal⁽²³⁾. Desta forma tais diferenças são facilmente atreladas a diferenças nas amostras utilizadas, bem como na intensidade do treinamento proposto. Cabe então, investigar em um único estudo o comportamento da composição corporal,

simultaneamente a força muscular, bem como a relação entre tais modificações sobre a capacidade funcional dos idosos hipertensos.

2 OBJETIVOS

Considerando as lacunas identificadas, o presente estudo foi desenvolvido a partir dos seguintes objetivos:

- Verificar o efeito do treinamento com pesos na pressão arterial de repouso e variáveis sanguíneas em idosas hipertensas;
- Analisar o efeito do treinamento com pesos sobre a força muscular, composição corporal e a capacidade funcional em idosas hipertensas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 O ENVELHECIMENTO E AS ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E MORFOLÓGICAS NO MÚSCULO ESQUELÉTICO

O processo de envelhecimento acarreta diversas modificações fisiológicas. Tais mudanças podem ocasionar alterações nas capacidades físicas e, dentre estas, pode-se destacar a força muscular. O enfraquecimento muscular pode contribuir para que as tarefas da vida diária sejam executadas com maior dificuldade ou até mesmo tornar sua prática impossível⁽²⁴⁾.

A perda da força muscular está atrelada à redução da massa muscular, no processo denominado sarcopenia^(25;26). O decréscimo da massa muscular contribui para que as perdas funcionais das atividades diárias ocorram. No estudo de Frontera et al.⁽²¹⁾, por exemplo, os autores verificaram as alterações decorrentes de 12 anos de envelhecimento. Desta forma, foram encontrados decréscimos de 16,1% na área muscular do quadríceps e redução de 30% na força muscular de membros inferiores. Dentre os fatores responsáveis por tais perdas, os autores ressaltam a diminuição de 18% de fibras do tipo I e a redução significativa no número de capilares por fibra muscular (1,39 VS 1,08) após os 12 anos.

A quantidade de massa muscular na fase adulta é um dos fatores que devem ser considerados na perda de massa muscular associada ao envelhecimento. Desta forma, quanto maior a quantidade de massa muscular na fase adulta menor será perda com a sarcopenia. Este declínio pode variar de 1 a 2 % ao ano após os 50 anos⁽²⁷⁾. O processo da sarcopenia pode ser explicado pela disfunção no ciclo de degradação e síntese protéica no músculo⁽²⁸⁾. Alguns pesquisadores, como Kadi et al.⁽²⁹⁾, atribuem que a explicação para a deficiência muscular estaria atrelada à redução do número de células satélites em idosos. Porém, essa linha de pensamento torna-se contraditória se considerarmos o estudo de Dreyer et al.⁽³⁰⁾, que encontrou resultados similares no número de células satélites entre idosos e jovens.

Mais recentemente, resultados apontaram que a sarcopenia não é influenciada apenas pelo número de células satélites, mas sim pela atrofia das fibras

tipo II⁽³¹⁾. Desta forma, juntamente com a redução das células satélites⁽³²⁾, a explicação para a sarcopenia seria a atrofia das fibras tipo II influenciando tanto no declínio das fibras quanto nas células satélites⁽³¹⁾, concomitantemente à diminuição dos estímulos no recrutamento de fibras tipo II⁽³²⁾. Sayer et al.⁽²⁵⁾ considera que a diferença proporcional na sarcopenia entre indivíduos esteja relacionada a alguns outros fatores, tais como idade, sexo, raça, nível de atividade física e a alimentação.

Com relação ao sistema hormonal, a queda na quantidade de hormônios parece não ser a grande responsável na redução da massa muscular, bem como na força muscular. A queda da quantidade de estrogênio, por exemplo, parece ser responsável apenas pela diminuição da densidade mineral óssea^(33,34). No entanto, isto ocorre com mulheres. Por outro lado, a queda hormonal em homens parece exercer maior influência na redução da massa muscular.

3.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL E ENVELHECIMENTO: FATORES PREDITORES E MECANISMOS RESPONSÁVEIS

Algumas conseqüências perceptíveis do processo de envelhecimento são as alterações no sistema cardiovascular. Dentre estas, pode-se destacar o aumento da PA de repouso⁽³⁵⁾, aumentando as chances de desencadeamento da hipertensão arterial (HA). A HA é considerada uma patologia como um conjunto de fatores, que somados são responsáveis pela sua aparição e desenvolvimento. Autores como Franklin et al.⁽³⁶⁻³⁸⁾ e Kass⁽³⁹⁾, destacam que, com o envelhecimento, alguns mecanismos causadores da HA se manifestam de modo diferente, quando comparados a jovens hipertensos. Desta forma, percebe-se que em idosos os fatores responsáveis estão atrelados intrinsecamente à estrutura cardíaca e a vascular, ocorrendo então alterações anatômicas e estruturais dos vasos sanguíneos, aumentando o volume sistólico e diminuindo a quantidade de sangue na diástole. No caso dos jovens, o quadro hipertensivo normalmente pode ser explicado por fatores na funcionalidade do sistema cardiovascular, como o aumento da resistência vascular periférica e aumento do débito cardíaco.

Segundo Miranda⁽⁴⁰⁾, a prevalência de hipertensão sistólica isolada encontrada em seu estudo foi de 65,4% dos casos totais de hipertensão em idosos.

No entanto, seus dados são referentes aos anos de 1999 e 2000. Segundo o autor, nos dias atuais, indivíduos com idade superior a 65 anos podem apresentar um risco de aproximadamente 90% de desenvolver a hipertensão sistólica isolada (HSI). Miranda⁽⁴⁰⁾ ressaltou que na cidade de São Paulo a HSI corresponde a 60% dos casos totais de hipertensão.

Em se tratando de idosos, alguns fatores devem ser mais bem elucidados. A elastina é uma das substâncias responsáveis pelo enrijecimento das artérias, uma vez que com a diminuição da elastina as artérias perdem suas propriedades elásticas^(41,42). Mas as conseqüências adversas relacionadas com a idade e a rigidez arterial ainda recebem pouca atenção na prática clínica diária. Uma explicação seria que normalmente os clínicos assumem que pouco pode ser feito sobre o processo. Atualmente, especialistas sugerem que reconhecer a importância da idade vascular levará a um melhor tratamento para os pacientes com hipertensão arterial⁽⁴³⁾.

A distensibilidade arterial é reduzida com o envelhecimento. Uma das causas desse fator seria devido às cumulativas mudanças nas propriedades da matriz medial das artérias. Outros fatores relevantes, segundo Avolio et al.⁽⁴⁴⁾, seriam o aumento na espessura da camada íntima devido a processos de aterosclerose e o aumento da carga no ventrículo esquerdo⁽⁴⁴⁾.

O aumento do diâmetro aórtico é citado⁽⁴⁰⁾ como um dos principais fatores ocasionados pelo aumento da idade, atingindo aumentos na espessura de 15 a 35%. Este aumento é explicado pela distorção da orientação laminar das fibras murais, juntamente com a fragmentação da elastina e o aumento do conteúdo de colágeno. Tais modificações podem provocar o aumento da resistência vascular periférica, sendo que este aumento pode ser potencializado com o enrijecimento arterial somado a aterosclerose.

Outro mecanismo que atua no processo fisiopatológico dos idosos seriam as alterações da onda de pulso da pressão arterial. Estas ondas são geradas pela distensão aórtica durante a sístole e se propagam da aorta até os vasos periféricos. No entanto, quando a onda chega à periferia, ela retorna em sentido oposto, voltando em direção ao coração (onda reflexa). Com o enrijecimento dos vasos, ambas as ondas têm suas velocidades aumentadas, interferindo na chegada da onda reflexa no coração^(43,45). Dessa forma, a onda que deveria retornar no momento da diástole, contribuindo para o enchimento total do coração, acaba

retornando durante a sístole, dificultando a ejeção do sangue e conseqüentemente contribuindo para a HSI. Esse fator da onda reflexa pode explicar em até 20% dos casos de hipertensão em idosos.

Além das modificações fisiológicas vasculares, podem existir outras complicações relacionadas a idosos que aumentam a chance de desenvolvimento de patologias cardiovasculares. Por exemplo, Wildman et al.⁽⁴⁶⁾ acompanharam 187 homens e mulheres idosos normotensos (60 a 91 anos) com o objetivo de estabelecer a relação entre o desenvolvimento de hipertensão e o perfil lipídico. Em oito anos, 31% dos idosos desenvolveram hipertensão. Níveis aumentados de triglicérides e níveis reduzidos de HDL mostraram -se como preditores. Desta forma, tais autores concluíram que idosos com perfil lipídico alterado apresentam um maior risco de desenvolver doenças coronarianas.

Miranda et al.⁽⁴⁰⁾ consideram a HSI como um fator de risco cardiovascular modificável em idosos, esta ndo associada a outras patologias, como doença arterial coronária (DAC), doença cerebrovascular (DCV), insuficiência cardíaca (IC), doença renal terminal, doença vascular periférica, hipertrofia ventricular esquerda (HVE) e disfunção diastólica. Desta form a, o autor considera a HSI como uma patologia não muito contemplada em ensaios clínicos com idosos muito frágeis ou com idade muito avançada.

Segundo Guyton et al.⁽⁴⁷⁾, a hipertensão deve ser analisada com certa cautela, uma vez que esta patologia é cons iderada multifatorial. Desta forma, deve ser diagnosticada e tratada com uma ampla visão pelos profissionais atuantes.

3.3 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS NO PROCESSO DO ENVELHECIMENTO

Embora o processo de perda de massa muscular seja irreversível em relação à idade, algumas estratégias podem ser adotadas para minimizar o seu efeito. Das diversas formas de intervenção, o exercício físico possui grande aplicabilidade e eficácia. Dentre as opções de exercícios, o treinamento com pesos tem se mostrado eficaz quando aplicado em idosos. Entre outras melhorias, pode ser destacado o aumento da capacidade funcional^(24,48). Este tipo de treinamento ganhou relevância científica a partir do final da década de 80 com o estudo de

Fiatarone et al.⁽¹⁹⁾. Neste trabalho, os autores estudaram o treinamento com pesos em idosas institucionalizadas e com média etária de 90 anos. O treinamento foi realizado em alta intensidade com oito semanas de duração. Como resultado foi encontrado aumento de 174% na força de quadríceps e redução de 48% no tempo na caminhada de seis metros.

No entanto, a força muscular não é a única variável que responde ao treinamento físico. O sistema cardiovascular também passa por mudanças com o desenvolvimento da aptidão músculo-esquelética, embora não na mesma magnitude mostrada com o treinamento aeróbio. De qualquer forma, os benefícios, particularmente considerando a perspectiva do envelhecimento, por meio do treinamento com pesos, estão associados às atividades da vida diária. A manutenção ou aumento da força muscular pode contribuir para a melhoria dessas atividades diárias⁽⁴⁹⁾ reduzindo o risco de quedas e, conseqüentemente, diminuindo a incidência no número de fraturas⁽⁵⁰⁾. A melhoria da capacidade funcional e, conseqüentemente, um melhor desempenho nas atividades da vida diária pode ser considerado como o grande foco a ser atingido com o TP. Dentre as variáveis pertinentes do treinamento, o volume e a intensidade podem acarretar respostas diferenciadas na força muscular e composição corporal de indivíduos adultos, considerando que com o aumento da intensidade e redução do volume espera-se obter o aumento da força muscular. Por outro lado, o aumento do volume e a redução da intensidade objetiva a redução na quantidade de gordura corporal⁽⁵¹⁾. No entanto, esta relação entre volume e intensidade parece não ocasionar modificações extremas na força muscular em populações idosas. Desta forma, resultados atingidos com treinamentos com intensidades moderadas podem ser similares àqueles atingidos com altas intensidades. Por exemplo, o estudo de Harris et al.⁽⁵²⁾, o qual analisou três grupos de treinamento com intensidade variando entre 6-15 repetições, encontrou aumentos similares de ganhos de força entre os grupos. Considerando tais resultados, a prescrição do treinamento em intensidade moderada atende às recomendações para a prescrição do TP para hipertensos⁽⁵³⁾.

Além dos benefícios do treinamento com pesos sobre a capacidade funcional, alguns estudos com exercícios resistidos também foram realizados para verificar seu efeito sobre a PA de repouso. Todavia, os benefícios do treinamento resistido (TR) nesta variável, ainda não estão bem estabelecidos na literatura. Há estudos que demonstraram redução da PAS e PAD^(21,54-58) redução apenas da PAS

⁽⁵⁹⁾ ou da PAD⁽⁶⁰⁾ e ainda, estudos que não encontraram alterações na PAS após o TR^(13,60-62). 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)⁽⁶³⁾.

No entanto, os mecanismos responsáveis pela redução da PA de repouso decorrentes do TR ainda não se apresentam consistentes na literatura, uma vez que o enrijecimento arterial apresentou resultados diferenciados entre alguns estudos. Por exemplo, Bertovic et al.⁽⁶⁴⁾ e Miyachi et al.⁽⁶⁵⁾ relataram reduções na complacência arterial após um período de treinamento com pesos, enquanto Casey et al.⁽⁶⁶⁻⁶⁷⁾ e Rakobowchuk et al.⁽⁶⁸⁾ reportaram a manutenção da complacência arterial após o TP.

Os resultados do treinamento com pesos sobre a PA podem ser mais relevantes do ponto de vista clínico, quando possibilitam tal redução em indivíduos hipertensos ou com fatores de risco para a doença cardiovascular. Uma das possíveis causas postuladas para a redução do risco de evento cardiovascular é a melhoria do perfil lipídico. Pela modificação no perfil lipídico há uma redução tanto na formação quanto na progressão da placa de ateroma. Outra possibilidade está relacionada à melhora da função endotelial vascular, em virtude da redução no perfil lipídico. De qualquer forma, mais estudos devem ser realizados para um melhor entendimento destes e outros mecanismos na administração da doença cardíaca⁽⁶⁹⁾.

Alguns estudos de treinamento com pesos têm investigado a possível redução nas variáveis sanguíneas. No entanto, estudos rejeitam a eficácia deste tipo de treinamento sobre tais variáveis. Kokkinos et al.⁽⁷⁰⁾, por exemplo, não encontraram mudanças significativas em nenhum parâmetro lipoprotéico, em 60 indivíduos após 20 semanas de treinamento em circuito. Inversamente, Boyden et al.⁽⁷¹⁾ encontraram um decréscimo significativo no colesterol total e no LDL, após 20 semanas de treinamento resistido em mulheres saudáveis pré-menopausa, de 28 a 39 anos, que tinham valores lipídicos basais normais, embora o HDL permanecesse sem mudanças.

Assim, pelo menos por enquanto, o entendimento do efeito do treinamento com pesos sobre as variáveis sanguíneas permanece obscuro. Uma vez que são escassos os estudos que investigaram o efeito do TP sob tais variáveis, bem como contraditórios os resultados atuais. Desta forma o conhecimento do perfil

lipídico em estudos com hipertensos, torna-se interessante, uma vez que tais dados possibilitam que o quadro de risco cardiovascular seja traçado.

4 MÉTODOS

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

A amostra foi obtida após a divulgação dos objetivos e do público alvo, sendo esta efetuada com a distribuição de panfletos em via pública. Os interessados, passaram por uma entrevista (Apêndice A) com os organizadores do projeto. A mesma foi realizada com objetivo de selecionar os candidatos elegíveis para a participação no projeto. Durante a entrevista, foram considerados pontos tidos como relevantes para inclusão ou exclusão dos indivíduos na pesquisa. Como critérios de inclusão no estudo, os indivíduos deveriam apresentar idade superior a 60 anos e terem sido considerados hipertensos por diagnóstico médico. No entanto, deveriam estar com a PA sob controle, não oscilando durante o dia. Medicamentos utilizados pelos indivíduos foram mantidos durante o experimento, porém a amostra foi acompanhada em relação ao princípio ativo utilizado e quantidade ingerida. Os indivíduos não deveriam fazer uso de tabaco. Como critérios de exclusão, foram consideradas a aparição de problemas osteomioarticulares, PA de repouso descontrolada, acima de 160 mmHg para PAS e 100 mmHg para a PAD⁽⁷²⁾ e interrupção do uso medicamentoso sem consentimento médico.

Os procedimentos do estudo foram explicados e todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos, processo nº 21750 / 2006.

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Para o estudo participaram 20 sujeitos, sendo divididos igualmente em dois grupos: treinamento (GT) e controle (GC). Durante o período do estudo três sujeitas tiveram que abandonar o treinamento devido a complicações médicas (n=2)

e lesão proporcionada por queda (n=1), não tendo relação com o treinamento proposto. O GT efetuou um programa regular de treinamento com pesos e o GC realizou sessões de alongamento.

Para a escolha de quais sujeitas iriam compor cada grupo foi considerado o resultado das entrevistas, considerando qual dos grupos o sujeito tinha interesse em participar. A Figura 1 ilustra o delineamento a ser adotado.

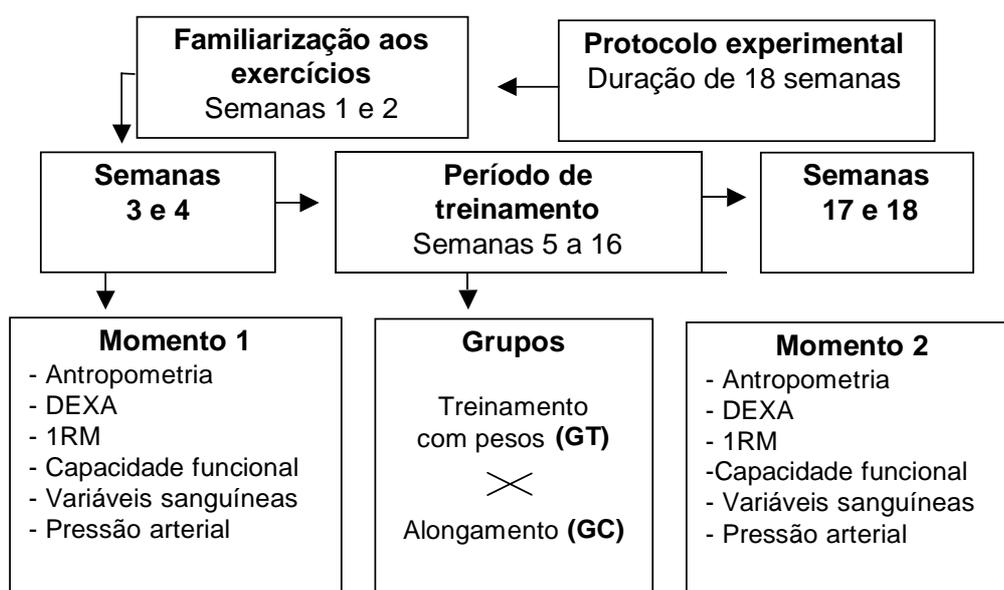


Figura 1. Protocolo experimental utilizado no estudo. Nas semanas 1 e 2 foi realizada a familiarização aos exercícios. Nas semanas 3 e 4 foram efetuadas as avaliações prévias ao treinamento. Das semanas 5 a 15 as sujeitas passaram pelo treinamento. Nas semanas 16 a 18 foram efetuadas as avaliações após o período de treinamento.

4.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL

4.3.1 Antropometria

A massa corporal foi mensurada em uma balança de plataforma digital (Filizola modelo ID 150, São Paulo, Brasil) com precisão de 0,1 kg; e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al. ⁽⁷³⁾. Todos os indivíduos

foram pesados e medidos descalços usando apenas roupas leves.

4.3.2 Absortometria Radiológica de Dupla Energia

Absortometria radiológica de dupla energia (DEXA) foi utilizada para avaliação da composição corporal antes e depois das 12 semanas de treinamento. As medidas de DEXA foram realizadas em um equipamento da marca Lunar (modelo G.E. PRODIGY – LNR 41.990), mediante escaneamento de corpo inteiro, para a determinação da gordura corporal relativa (%gord), massa de gordura (MG), massa muscular (MMDXA), índice de massa muscular (IMM).

Para tanto, as participantes foram posicionadas na área de escaneamento do equipamento, de modo que a linha sagital demarcada nessa área passasse sob o centro de alguns pontos anatômicos como o crânio, a coluna vertebral, a pélvis e as pernas. As mulheres deveriam trajar apenas roupas leves, sem o uso de qualquer objeto de metal que pudesse interferir nas medidas.

4.4 PRESSÃO ARTERIAL DE REPOUSO

As medidas de PA foram efetuadas seguindo as recomendações da Associação Americana do Coração⁽⁷⁴⁾. Desta forma, a amostra foi orientada a não ingerir nenhum produto cafeinado e álcool. A aferição da PA foi conduzida após 10 minutos em repouso na posição sentada, com o braço direito apoiado, de maneira que o manguito permanecesse ao mesmo nível do coração. Posteriormente, foram realizadas três medidas consecutivas com intervalo de cinco minutos entre as mesmas. Tais medidas foram repetidas em dias consecutivos e em horários semelhantes. O valor médio entre as medidas obtidas nos diferentes dias foi utilizado como valor de referência nos dois momentos do estudo. A medida da PA foi realizada pelo método auscultatório, através de estetoscópio (Littman® Classic II, Minnesota, EUA) e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (Missouri®, São Paulo, Brasil). Um avaliador treinado e com experiência neste tipo de coleta efetuou

o acompanhamento da PA. A reprodutibilidade entre as mensurações foi realizada previamente ao início das coletas. Foram feitas três mensurações, e considerada como uma boa reprodutibilidade um limite máximo de 5 % de variação entre tais medidas.

4.5 PRESSÃO ARTERIAL MÉDIA

Após os procedimentos da pressão arterial de repouso serem efetuados, foi calculada de maneira indireta a pressão arterial média (PAM). Foram considerados os procedimentos adotados por Avolio⁽⁴⁴⁾. Foi utilizada a fórmula $PAM = PAD + [(PAS - PAD) \div 3]$, sendo PAS (Pressão Arterial Sistólica) e PAD (Pressão Arterial Diastólica).

4.6 Variáveis Sangüíneas

Foram analisadas as variáveis HDL, LDL, colesterol total e glicemia em um único laboratório especializado. Para a realização da coleta, 50 ml de sangue foram coletadas da veia antecubital entre 7 h e 9 h da manhã, após um jejum de 12 horas. Posteriormente à coleta de sangue, o soro foi imediatamente separado por centrifugação e deu-se prosseguimento aos exames.

4.7 INGESTÃO ALIMENTAR

Considerando a possibilidade de interferência do consumo alimentar nas respostas de PA, variáveis sangüíneas e composição corporal, foi realizada uma entrevista com o recordatório alimentar, tanto antes quanto depois do experimento.

A amostra foi orientada por uma nutricionista treinada previamente para o preenchimento de registros alimentares. Foram registrados três dias nos dois

momentos do estudo (pré e pós-treinamento). Os registros estão exemplificados no apêndice G. Medidas caseiras padronizadas foram utilizadas para a estimativa da quantidade de alimentos e líquidos consumidos. O consumo calórico total, a quantidade e as proporções de macronutrientes foram determinadas por meio de um programa para avaliação nutricional (NutWin 1.5.2, São Paulo, Brasil). As mulheres foram orientadas, ainda, a manterem seus hábitos alimentares ao longo do estudo.

4.8 Teste de Força Muscular

As mensurações de força muscular foram obtidas por meio de testes de uma repetição máxima (1RM), nos quais foram respeitados tanto a familiarização aos exercícios quanto a familiarização aos testes de 1 RM. Inicialmente, as idosas foram familiarizadas com os exercícios. Nesta fase, a preocupação foi com relação à execução correta dos movimentos.

Após esta fase, foi iniciado o período de familiarização aos testes de força máxima (1RM). Este período é necessário para evitar que os resultados do treinamento sobre a força muscular fossem superestimados^(75,76).

Os exercícios selecionados para os testes foram: supino em banco vertical, cadeira extensora e rosca *Scott* de bíceps. Os sujeitos foram estimulados verbalmente a realizar duas repetições. Caso o sujeito do estudo conseguisse realizar a segunda repetição, a carga deveria ser acrescida após um intervalo de dois a três minutos. Caso nenhuma repetição fosse feita, a carga deveria ser reduzida para uma próxima tentativa. Caso a carga de 1 RM não fosse encontrada, o teste deveria ser repetido em outro dia, adotando um intervalo mínimo de 48 horas. Foi respeitado um intervalo de cinco minutos entre os três exercícios selecionados. Para a realização dos testes, foram seguidas as seguintes recomendações⁽⁷⁷⁾: a) aquecimento específico no exercício a ser testado, com realização de 15 repetições com 30% da carga a ser testada; b) intervalo de 2 a 3 minutos entre o aquecimento e a primeira testagem; c) intervalo de 3 a 5 minutos entre as tentativas, efetuando no máximo três tentativas por exercício.

Após encontrada a carga correspondente a 1 RM, ocorreu outra sessão de testes, com intervalo de 48 horas. Neste dia, as cargas determinadas na

sessão anterior foram acrescentadas, caracterizando assim a familiarização. Os mesmos avaliadores foram responsáveis pelo monitoramento durante os testes, de maneira que cada avaliador ficou responsável por um dos três testes a serem realizados. Os procedimentos adotados durante os testes de 1 RM estão ilustrados na Figura 2.

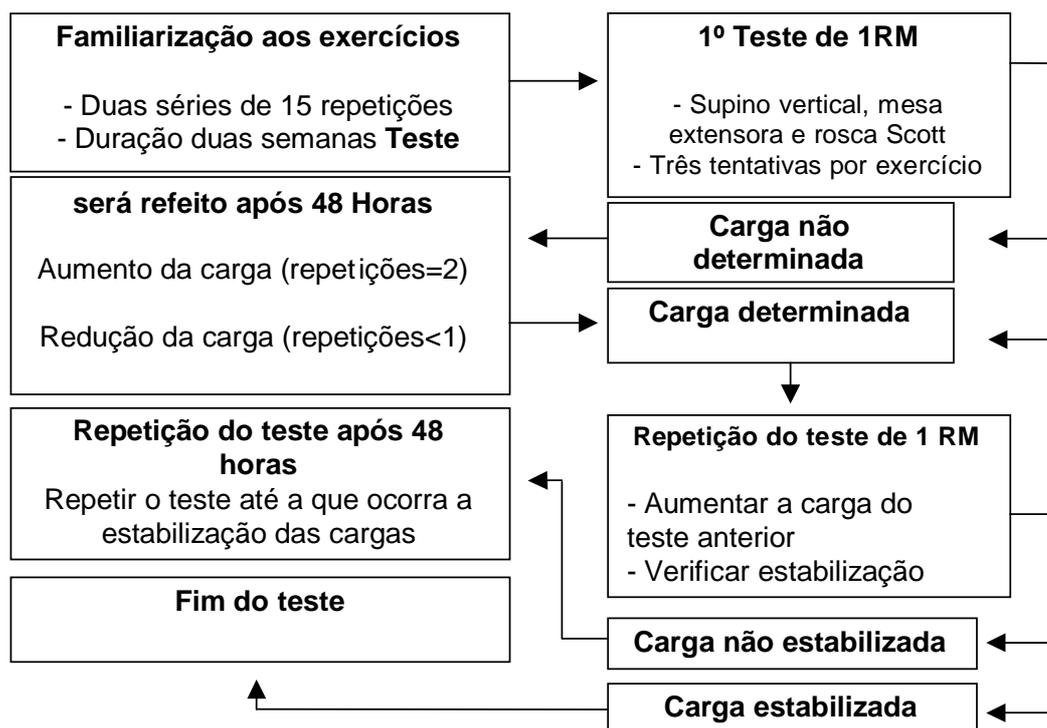


Figura 2. Ilustração dos procedimentos adotados nos testes de 1 RM

4.9 CAPACIDADES FUNCIONAIS

A capacidade funcional foi testada, por meio de testes de agilidade, coordenação, resistência muscular de membros superiores, resistência muscular de membros inferiores⁽⁷⁸⁾, teste de caminhada de 10 metros⁽⁷⁹⁾ e habilidades manuais⁽⁸⁰⁾.

Para a coleta dos dados foi destinado um dia para a aplicação de todos os testes. Os testes foram aplicados nos momentos de pré e pós -treinamento, assumindo um mesmo avaliador para cada teste.

4.9.1 Teste de Agilidade (AGIL)

Foram seguidas as padronizações utilizadas por Rikli e Jones⁽⁷⁸⁾ As participantes iniciaram o teste sentado numa cadeira com os calcanhares apoiados no solo. Ao sinal sonoro de “pronto, já” o sujeito deveria levantar e caminhar o mais rápido possível, sem correr, contornando um cone a uma distância de 2,44 metros e retornar à posição inicial. O cronômetro era acionado a partir do sinal do avaliador e, novamente, quando o sujeito se sentava totalmente na cadeira. Após demonstração, o sujeito fazia uma tentativa do teste para familiarizar-se e logo após, eram realizadas duas tentativas. Foi utilizado o melhor escore (tempo em segundos).

4.9.2 Teste de Força e Resistência de Membros Superiores

De acordo com os procedimentos de Borges et al.⁽⁸¹⁾, foi utilizado um halter pesando 2 kg. A participante sentou em uma cadeira sem braços, apoiou as costas no encosto da cadeira, com o tronco ereto, olhou diretamente para frente e com a planta dos pés completamente apoiadas no solo. O braço dominante permaneceu relaxado e estendido ao longo do corpo, enquanto a mão não dominante apoiada sobre a coxa.

O primeiro avaliador posicionou ao lado do avaliado, colocando uma mão sobre o bíceps do mesmo e a outra suportando o halter que foi colocado na mão dominante do participante. O halter foi posicionado paralelamente ao solo com uma de suas extremidades voltadas para frente.

Quando o segundo avaliador, responsável pelo cronômetro, sinalizou com o sinal de “vai”, o participante contraiu o bíceps, realizando uma flexão do cotovelo até o antebraço tocar a mão do primeiro avaliador, que esteve posicionada no bíceps do avaliado. Quando esta prática de tentativa foi completada, o halter foi colocado no chão e 1 minuto de descanso foi permitido ao avaliado. Após este descanso, o teste foi retomado, repetindo-se o mesmo procedimento, mas desta vez, o avaliado realizou o maior número de repetições no tempo de 30 segundos. O procedimentos estão ilustrados na figura 3.



Figura 3. Teste de resistência muscular de membros superiores, figura adaptada de Rikli e Jones⁽⁷⁸⁾.

4.9.3 Teste de Resistência Muscular para Membros Inferiores

O teste teve início com o avaliado posicionado de costas para uma cadeira, com seus braços cruzados à frente do tronco. Ao sinal do avaliador “pronto e vai” o avaliado deu início a uma flexão de joelhos, até que seu corpo entrasse em contato com a cadeira. Após o esse contato, foi efetuada uma extensão para que a posição inicial fosse retomada. O teste teve duração de 30 segundos e foi estimulado pra que os avaliados completassem o maior numero de repetições no tempo proposto. Os procedimentos adotados para a execução do teste estão ilustrados na Figura 4.



Figura 4. Teste de resistência muscular de membros inferiores, figura adaptada de Rikli e Jones ⁽⁷⁸⁾.

4.9.4 Teste de Coordenação

Um pedaço de fita adesiva com 76,2 cm de comprimento foi fixado sobre uma mesa. Sobre a fita foram feitas seis marcas com 12,7 cm equidistantes entre si, com a primeira e última marca a 6,35 cm de distância das extremidades da fita. Sobre cada uma das seis marcas foi fixado, perpendicularmente à fita, outro pedaço de fita adesiva com 7,6 cm de comprimento. O participante sentou de frente para a mesa e usou a mão dominante para realizar o teste. No caso a mão dominante ser a direita, uma lata de suco foi colocada na posição 1, a lata dois na posição 3 e, a lata três na posição 5. A mão direita foi colocada na lata 1, com o polegar para cima, estando o cotovelo flexionado num ângulo aproximado de 100 - 120 graus. Quando o avaliador sinalizou, um cronômetro foi acionado e, o participante, virou a lata invertendo sua base de apoio, de forma que a lata um fosse colocada na posição 2; a lata dois na posição 4 e a lata três na posição 6. Imediatamente, o avaliado, estando agora com o polegar apontado para baixo, apanhou a lata um e invertendo novamente sua base, recolocando -a na posição 1 e, da mesma forma, procedeu colocando a lata dois na posição 3 e a lata três na posição 5, completando assim um circuito. Uma tentativa equivaleu à realização do circuito duas vezes, sem interrupções. No caso do participante ser canhoto, o

mesmo procedimento foi adotado, exceto as latas que foram colocadas a partir da esquerda, invertendo-se as posições. A cada participante foram concedidas duas tentativas de prática, seguidas por outras duas válidas para avaliação, sendo estas últimas duas anotadas, foi considerado como resultado final o menor dos tempos obtidos. Os procedimentos para a execução do teste de coordenação estão ilustrados na Figura 5.



Figura 5. Procedimentos adotados para o teste de coordenação, figura adaptada de Rikli e Jones ⁽⁷⁸⁾

4.9.5 Teste de Habilidades Manuais

Segundo os procedimentos citados por Andreotti, e Okuma ⁽⁸⁰⁾ os avaliados tiveram que cumprir um circuito de tarefas elaborados para indicar as habilidades manuais. O circuito proposto foi ilustrado com a figura 6.

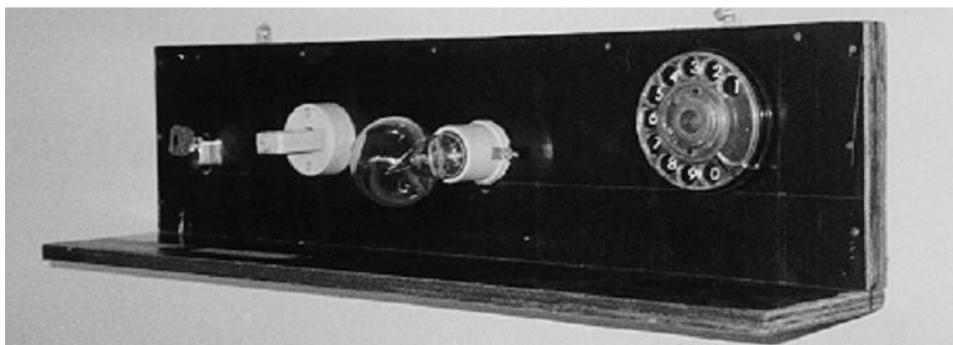


Figura 6. Materiais utilizados para o teste de habilidades manuais, figura adaptada de Andreotti e Okuma⁽⁸⁰⁾.

Foi utilizado um painel retangular (60 cm de comprimento e 15 cm de altura), com 5 cm de bordas inferior e laterais, contendo uma fechadura, uma tomada, um soquete para encaixar lâmpada e um disco de telefone, dispostos horizontalmente, com uma distância de 10 cm entre cada objeto, e possuindo uma base perpendicular medindo 10 cm de largura; cronômetro, chave, *plug* e lâmpada. O painel foi pendurado em uma parede de superfície plana, a uma altura de 1,5 metros do solo (considerar a altura a partir da borda inferior do painel). Em pé, com os membros superiores ao longo do corpo, e posicionando-se ao centro do painel, ao sinal “Atenção! Já!”, o indivíduo deve realizar as seguintes tarefas: encaixar a chave na fechadura, encaixar o *plug* na tomada, desencaixar a lâmpada do soquete e discar o número 9 do telefone. Os objetos a serem encaixados no painel devem ficar na base do instrumento (localizada perpendicularmente a parede). O avaliado teve que realizar duas tentativas seguidas, sendo o menor tempo de realização da tarefa considerado. O cronômetro foi parado quando o indivíduo terminou de discar o número 9 do telefone. O avaliado deveria realizar o teste com a mão dominante; o uso de lentes corretivas para os olhos é permitido; durante o teste, o avaliador deu instruções verbais para a discagem dos números de telefone.

4.9.6 Teste de “Calçar Meias”

Foi utilizada uma cadeira sem braço, com acento possuindo 40 cm de altura em relação ao chão; meia de algodão. Sentado em uma cadeira, o avaliado

deveria, no menor tempo possível, calçar uma meia. Com os joelhos flexionados, pés apoiados no chão, braços ao longo do corpo, e a meia colocada sobre uma das coxas, ao sinal “Atenção!Já!”, o avaliado deveria colocar a meia o mais rápido possível, no pé de preferência. O cronômetro deveria ser acionado ao sinal “Atenção! Já!”, e parado quando o indivíduo assumir posição inicial, só que agora com os braços repousando sobre as coxas. Deveriam ser realizadas duas tentativas, com intervalo de 60 segundos ou mais entre cada uma, e considerado o menor tempo. O avaliado poderia utilizar -se de diferentes formas para calçar a meia, desde que não levante da cadeira; certificar-se de que a meia foi calçada por completo. O procedimento do teste está ilustrado na figura 7.



Figura 7. Teste de calçar meias, figura adaptada de Andreotti e Okuma⁽⁸⁰⁾.

4.9.7 - Teste Caminhada de 10 Metros

Foi utilizado como instrumento para medir a velocidade de caminhada, o teste caminhar 10 metros, desenvolvido por Sipila et al.⁽⁷⁹⁾ realizado da seguinte forma: em um terreno plano, foi demarcada com uma fita adesiva uma linha

de saída e a 10 metros de distância dessa, foi demarcada uma linha de chegada. O avaliado permaneceu posicionado próximo à linha de saída, com os pés juntos. Ao comando de “Já”, iniciou-se a caminhada na maior velocidade possível, sem correr e sem sair da trajetória. A marcação do tempo foi iniciada quando o avaliado tocar o solo na primeira passada após a linha de saída e encerrava quando o mesmo tocar o solo com um dos pés após a linha de chegada. Foram realizadas três tentativas e calculadas a média das mesmas, sendo o valor final obtido em segundos. Para a realização dos testes foram utilizados um cronômetro (Sport Time, Brasil), uma trena (Sanny Brasil) e fita adesiva.

4.10 TREINAMENTO COM PESOS

O GT iniciou o experimento com oito exercícios de forma alternada por segmento. Os exercícios foram: supino vertical, mesa extensora, puxada à frente, mesa flexora, rosca *scott*, panturrilha sentada, tríceps no *pulley* e flexão abdominal. Foram efetuadas duas séries de 15 repetições em cada exercício. A carga inicial foi de $\pm 40\%$ de 1RM para os exercícios testados e foi acrescida individualmente a cada semana. A pausa entre as séries foi de um minuto e dois minutos entre os exercícios. Durante o treinamento, apenas os exercícios flexão abdominal e panturrilha sentado tiveram número de repetições diferenciados na prescrição (30 e 20 repetições, respectivamente), considerando a maior quantidade de fibras oxidativas presente em tais grupamentos musculares.

O treinamento teve duração de 12 semanas, sendo as cargas reajustadas semanalmente por um mesmo avaliador. Ao final de cada sessão, aproximadamente cinco minutos foram destinados à realização de exercícios de alongamento para os grupamentos musculares trabalhados na sessão de treinamento com pesos. As participantes foram orientadas para não realizar nenhum outro tipo de exercício físico regular e sistematizada durante o período de duração do estudo. A ficha de treinamento pode ser visualizada no apêndice E.

4.11 GRUPO CONTROLE

Foi proposto ao grupo controle que seus participantes freqüentassem uma aula de alongamento. Desta forma teríamos controle dos mesmos durante todo o experimento, considerando a necessidade da comparação entre o grupo de intervenção com outro grupo sem intervenção. Além do aspecto do treinamento, esta estratégia facilitou a aplicação dos registros alimentares e de todos os procedimentos que foram aplicados nos períodos pré e pós -treinamento.

A prática do alongamento foi escolhida por não haver pressuposto fisiológico relacionando este modelo de atividade e as variáveis de composição corporal, capacidade funcional e força muscular. O GC realizou duas sessões semanais de alongamento passivo, com intervalo de 48 horas entre as mesmas. Durante as sessões, os sujeitos foram instruídos a realizar uma sessão de alongamentos composta por 16 movimentos, sendo que durante cada um dos movimentos os indivíduos permaneceram em média 15 segundos em cada uma das posições.

4.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, o teste de Shapiro Wilk foi utilizado para a análise da distribuição dos dados. A partir daí, as variáveis foram expressas em valores de média e erro padrão. A esfericidade das variâncias foi testada pelo teste de Maucly e, posteriormente, foi realizada a análise de variância para medidas repetidas com duas entradas, para avaliar as possíveis diferenças intra e intergrupos nos momentos M1 e M2. O teste *post hoc* de Scheffé foi empregado para a identificação das diferenças específicas nas variáveis em que os valores de F encontrados forem superiores ao critério de significância estatística estabelecido. Para medir a magnitude do efeito do treinamento foi calculado o tamanho do mesmo. As diferenças foram padronizadas entre as médias dos grupos (controle e exercício) por meio do *d* de Cohen⁽⁸²⁾ e suas interpretações foram descritas em percentil (Anexo A). O índice de correlação intraclassa foi utilizado para verificar a associação entre

os valores obtidos entre os testes de 1 RM. Foi adotado um α inferior a 5 % em todo tratamento dos dados e os dados sendo analisados utilizando o pacote estatístico SPSS 15.0 for Windows.

5 RESULTADOS

A amostra foi composta por 17 idosas, que após serem divididas em dois grupos, apresentaram a caracterização descrita na Tabela 1. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, como também entre os momentos do estudo.

Tabela 1- Caracterização da amostra em ambas as fases do treinamento. (média e erro-padrão).

	GT		GC	
	Pré-	Pós-	Pré-	Pós-
	treinamento	treinamento	treinamento	treinamento
Idade (anos)	65,6±1,9	65,6±1,9	66,12±1,2	66,12±1,2
Massa corporal (Kg)	65,6±4,8	66,1±4,8	66,1±1,8	66,1±1,7
Estatura (m)	1,55±0,03	1,55±0,03	1,54±0,01	1,54±0,01
IMC(Kg/m ²)	27,1±1,6	27,4±1,6	27,8±0,6	27,7±0,5

Durante a duração do estudo os indivíduos não apresentaram diferenças significativas no padrão de alimentação. Para visualizar o consumo nutricional, os dados estão expressos em gráficos de variação, com a figura 8.

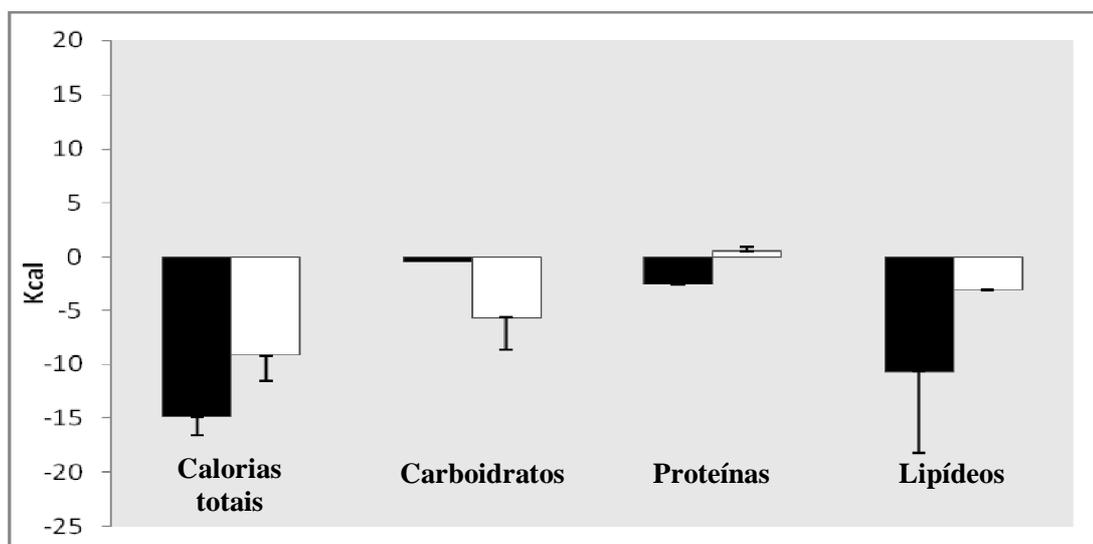


Figura 8. Delta de variação do consumo nutricional entre os grupos em ambos os momentos do estudo. Barras em preto correspondem ao grupo treinamento, barras brancas correspondem ao grupo controle. Dados apresentados em média e erro-padrão,

Nas variáveis hemodinâmicas analisadas, o treinamento não proporcionou reduções significativas na PAS ($F=3,05$ e $P=0,10$), com valor do d de Cohen de 0,84 e classificado no percentil 79 (grande efeito). Na PAD ($F=3,33$, $P=0,08$), com valor do d de Cohen de 0,78 e classificado no percentil 76 (efeito médio) e PAM ($F=3,37$, $P=0,09$), com valor do d de Cohen de 0,81 e classificado no percentil 79 (grande efeito). No entanto os grupos treinamento e controle apresentaram diferenças em tais variáveis nos períodos de pré e pós - treinamento, dados expressos na tabela 2. No entanto se considerarmos o delta percentual entre os períodos de pré e pós-treinamentos dentro dos grupos, vide tabela 2, verifica-se que o treinamento não interferiu para a alteração da PAS, PAD e PAM. Os resultados de variação foram expressos na figura 9. Para proporcionar um acompanhamento individual dos resultados os mesmos foram expressos na figura 10.

Tabela 2 - Os resultados obtidos nos momentos pré e pós a 12 semanas de treinamento com pesos sobre as variáveis hemodinâmicas. (média e erro-padrão)

	Experimental		Controle	
	Pré-treino	Pós-treino	Pré-treino	Pós-treino
PAS (mmHg)	126,0±5,2	122,9±4,4	137,0±5,0*	134,9±4,5†
PAD (mmHg)	80,9±3,3	81,9±4,4	88,3±2,6*	88,7±2,7†
PAM (mmHg)	95,9±3,8	95,5±3,6	104,5±3,3*	104,1±3,2†

*Diferença entre os momentos pré-treino e †diferença entre os momentos pós-treino, $p \leq 0,05$; Pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM).

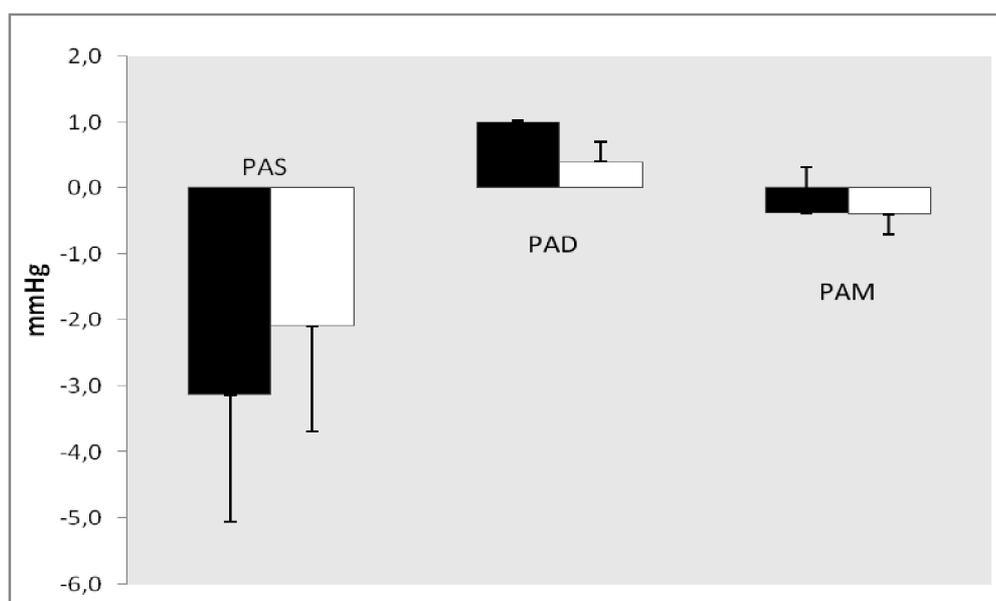


Figura 9. Delta de variação da PAS, PAD e PAM após 12 semanas de treinamento com pesos. Barras pretas representam o momento pré-treino e as barras brancas representam o momento pós-treino. Dados apresentados em média e erro-padrão.

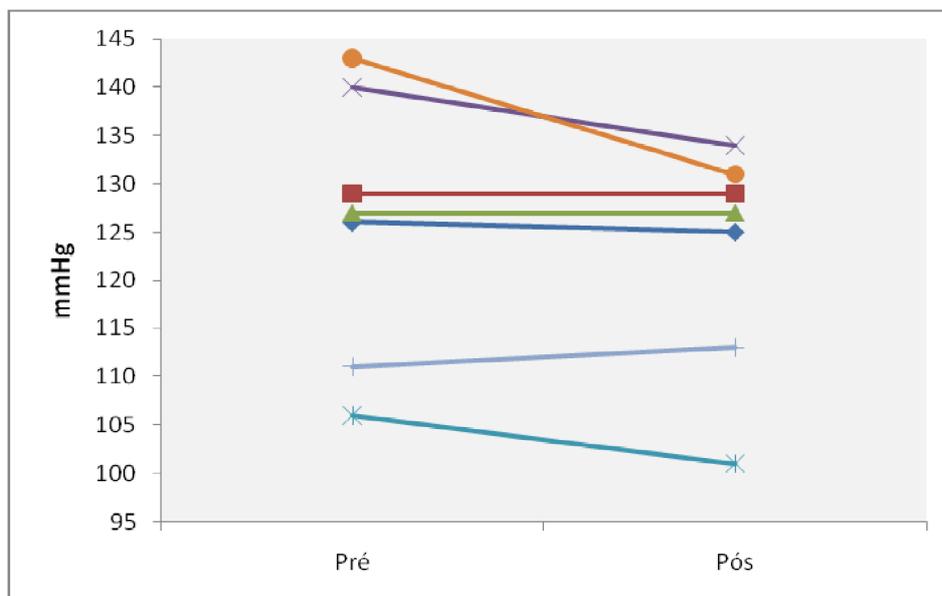


Figura 10. Resultados individuais da PAS do grupo treinamento após 12 semanas de treinamento com pesos.

Com relação às variáveis sanguíneas, no colesterol total (CT) ocorreu diferença entre os grupos no momento de pós-treinamento. Os Triglicerídeos (TG) não sofreram modificações com o treinamento proposto, no entanto no período de pós-treinamento ocorreram diferenças entre os grupos (GTxGC). A glicemia teve sua media reduzida no entanto sem significância estatística, apenas no momento de pós-treinamento apresentou diferenças entre os grupos (CTX GC). Os resultados estão descritos na tabela 3.

Tabela 3. Resultados de 12 semanas de treinamento com pesos sobre as variáveis, CT, TG, HDL, LDL, Glicemia (média e erro -padrão)

	Experimental		Controle	
	Pré-treino	Pós-treino	Pré-treino	Pós-treino
TG(mg/dL)	100,1±22,7	79,5±13,6	138,7±14,8	137,3±17,8 †
CT(mg/dL)	164,3±17,6	186,7±17,8	211,8±15,4*	211,0±14,3
HDL(mg/dL)	52,6±3,7	53,7±4,5	50,2±4,4	50,4±4,9
LDL(mg/dL)	94,5±15,2	117,1±16,7	136,7±12,9	133,1±12,5
GLIC(mg/dL)	93,9±8,9	85,2±1,9	96,3±2,3	95,0±2,8†

*diferença entre os momentos pré-treino e † diferença entre os momentos pós-treino

O MMDXA apresentou variação de 2,52% GT VS -0,65% GC, no entanto não foi considerado como significativo $P=0,37$, $F=0,84$, com valor do d de *Cohen* de 0,33 e classificado no percentil 62 (pequeno efeito). A %MM teve variação 1,6%GT VS -0,4% GC sem apresentar diferenças significativas $P=0,47$, $F=0,55$, com valor do d de *Cohen* de 0,62 e classificado no percentil 73 (médio efeito). A IMM apresentou pequena variação 3,1%GT VS 0,0%GC, no entanto sem apresentar significância $P=0,11$, $F=2,94$ com valor do d de *Cohen* de 0,30 e classificado no percentil 62 (pequeno efeito). A % Gord apresentou variação -1,6 GT vs 0,2%GC, mas insuficiente para ser considerada com significativo $P=0,46$, $F=0,57$, com valor do d de *Cohen* de 0,74 e classificado no percentil 76 (médio efeito). Os resultados da análise da composição corporal estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a composição corporal de idosas hipertensas (média e erro -padrão)

	Experimental		Controle	
	Pré-treino	Pós-treino	Pré-treino	Pós-treino
MMDXA(Kg)	15,5±1,3	15,9±1,4	15,2±0,5	15,3±0,5
%MM	24,8±1,4	25,2±1,3	23,6±0,7	23,7±0,8
IMM (Kg/m ²)	6,4±0,4	6,6±0,5	6,4±0,2	6,4±0,2
%gord	43,2±3,73	42,5±2,5	46,7±1,7	46,6±1,7

Massa muscular obtida pelo DEXA (MMDXA), Porcentagem de massa muscular (%MM), índice de massa muscular (IMM), porcentagem de gordura (%gord)

Nos testes de 1 RM que foram realizados em diferentes dias, foram obtidas correlações de 0,997 nos exercícios mesa extensora e supino vertical e 0,991 no exercício rosca Scott. No exercício supino vertical a variação encontrada foi de 0% GT e 7,6% GC. Na mesa extensora o aumento foi de 7,8% GT e 2,7%GC. No exercício rosca Scott a amostra aumentou 0,6%GT e 2,8%GC . Os resultados obtidos estão apresentados separadamente nas figuras 11, 12,13.

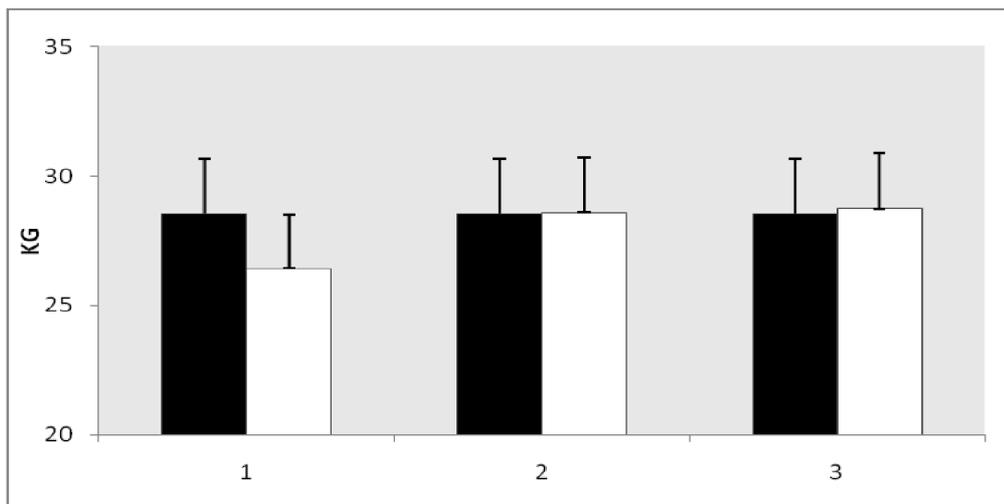


Figura 11. Cargas obtidas pelo teste de 1 RM durante o processo de familiarização no exercício supino vertical. As barras pretas representam o grupo treinamento, em branco as barras representam o grupo controle. Valores estão apresentados em médias e erro-padrão.

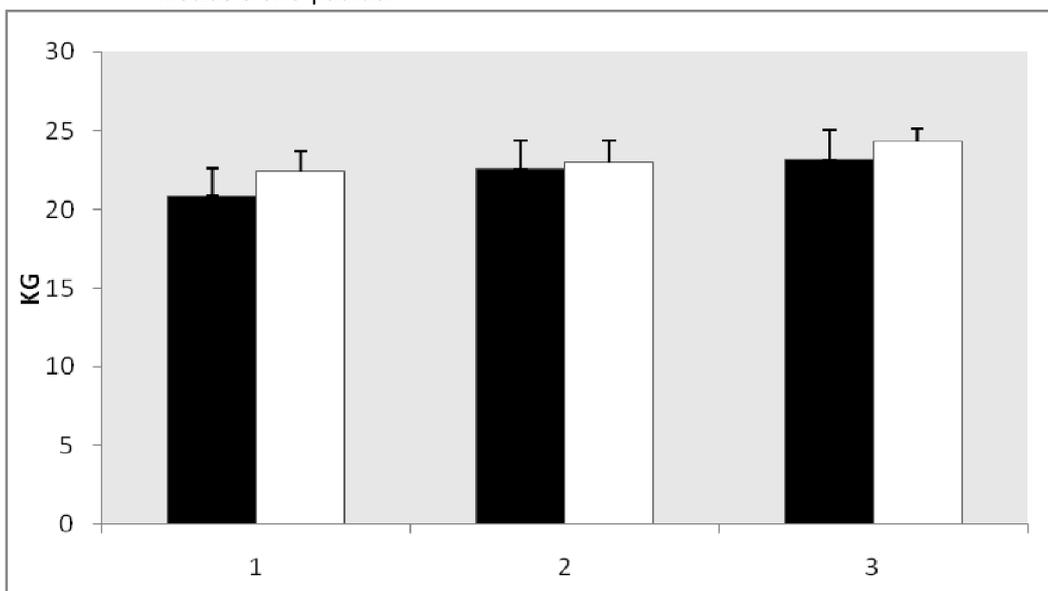


Figura 12. Cargas obtidas pelo teste de 1 RM durante o processo de familiarização no exercício mesa extensora. As barras pretas representam o grupo treinamento, em branco as barras representam o grupo controle. Valores estão apresentados em médias e erro-padrão.

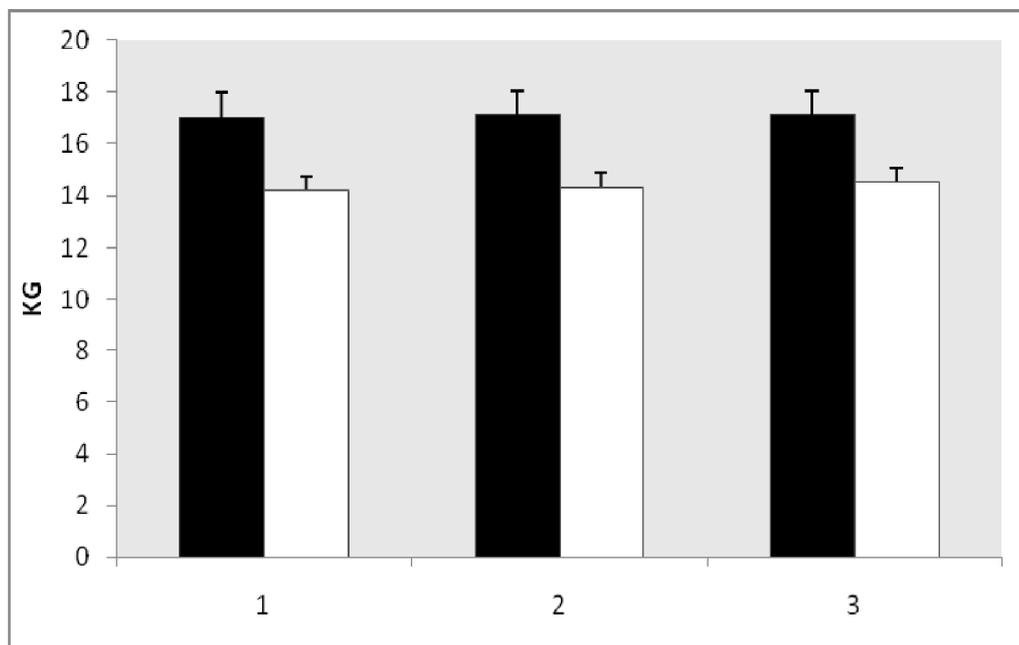


Figura 13. Cargas obtidas pelo teste de 1 RM durante o processo de familiarização no exercício rosca Scott. As barras pretas representam o grupo treinamento, e em branco as barras representam o grupo controle. Valores estão apresentados em médias e erro-padrão.

No exercício supino vertical a variação encontrada foi de 12,27%GT e -2,45%GC, considerada significativa $P=0,00$, $F=9,47$, com valor do d de *Cohen* de 0,83 e classificado no percentil 76 (médio efeito). Na mesa extensora a variação foi de 14,99% GT e -2,18% GC, considerado significativo $P=0,00$, $F=36,29$, com valor do d de *Cohen* de 0,97 e classificado no percentil 82 (grande efeito). No exercício rosca Scott a amostra aumentou variação de 2,3%GT e 3,95%GC, no entanto não foram encontradas diferenças significantes entre as médias $P=0,06$, $F=0,8$, com valor do d de *Cohen* de 1,41 e classificado no percentil 91,9 (grande efeito).

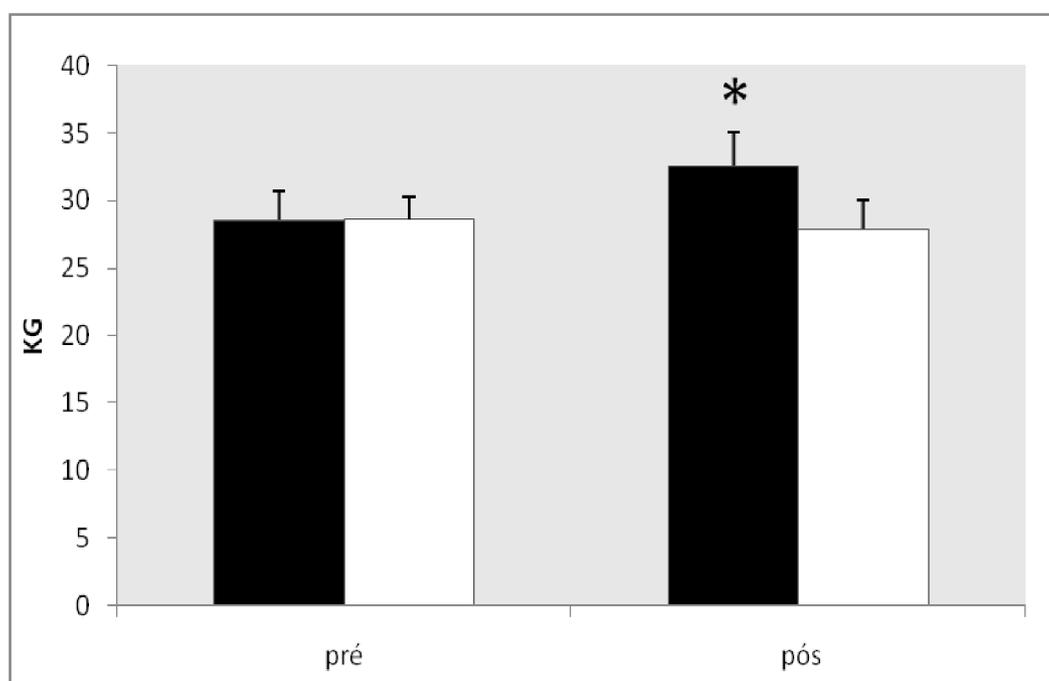


Figura 14. Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos nos testes de 1RM no exercício supino vertical. Barras pretas correspondem ao grupo treinamento e as barras brancas correspondem ao grupo controle. Dados apresentados em média e erro-padrão, * Diferença estatisticamente significativa entre os momentos de pré e pós-treinamento, $P \leq 0,05$.

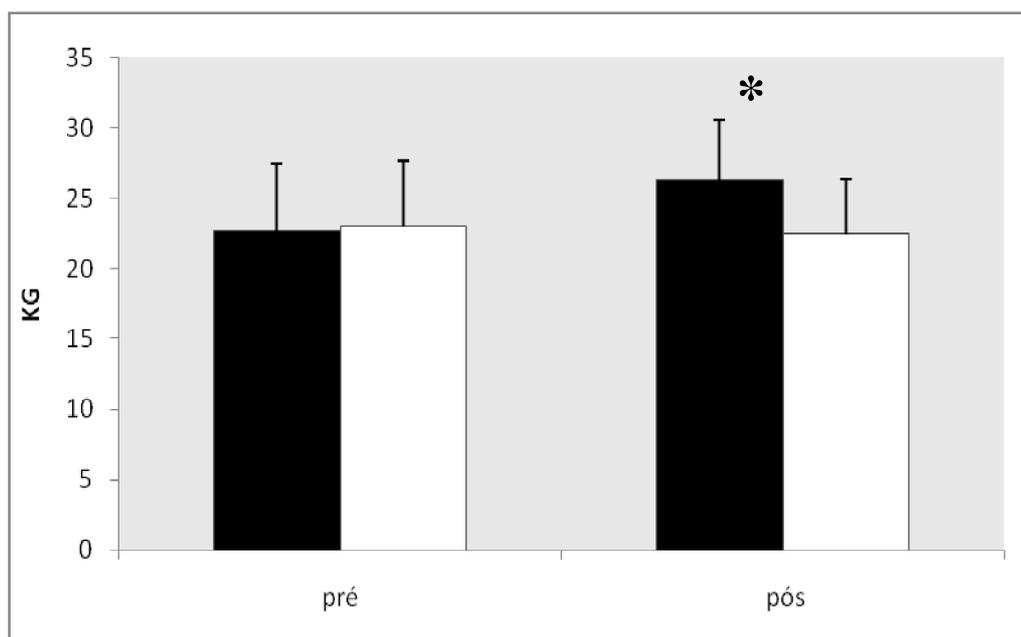


Figura 15. Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos nos testes de 1RM no exercício mesa extensora. Barras pretas correspondem ao grupo treinamento e as barras brancas correspondem ao grupo controle. Dados apresentados em média e erro-padrão, * Diferença estatisticamente significativa entre os momentos de pré e pós-treinamento, $P \leq 0,05$.

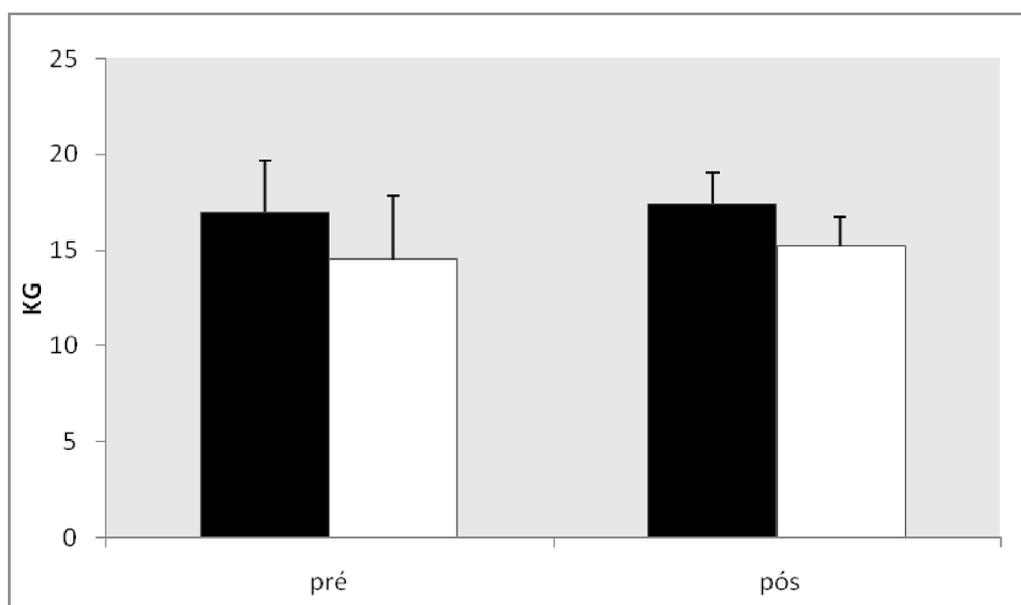


Figura 16. Resultado de 12 semanas de treinamento com pesos nos testes de 1RM no exercício rosca Scott. Barras pretas correspondem ao grupo treinamento e as barras brancas correspondem ao grupo controle. Dados apresentados em média e erro-padrão.

Com relação às capacidades funcionais analisadas, foram constatadas diferenças significativas nos testes de caminhada $P=0,00$, $F=10,02$, com valor do d de *Cohen* de 0,69 e classificado no percentil 76 (médio efeito), resistência muscular de membros superiores $P=0,03$ $F=5,8$, com valor do d de *Cohen* de 1,32 e classificado no percentil 90 (grande efeito) e agilidade $P=0,02$, $F=6,87$, com valor do d de *Cohen* de 1,75 e classificado no percentil 95,5 (grande efeito). Os resultados estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Resultado do TP nas variáveis de capacidade funcional: Coordenação (COORD), teste de colocar meias (TCM), Habilidades manuais (HM), Caminhada (CAM), resistência muscular de membros inferiores (RMI) e resistência muscular de membros superiores (RMS), Agilidade (AGIL),(média e erro-padrão).

	Experimental		Controle	
	Pré-treino	Pós-treino	Pré-treino	Pós-treino
COORD(s)	12,6±0,8	10,8±0,6	10,7±0,3	12,1±0,5
TCM(s)	4,2±0,3	3,8±0,3	4,0±0,5	3,7±0,3
HM(s)	8,4±0,5	7,4±0,5	8,5±0,3	8,5±0,4
CAM(s)	6,5±0,4	5,5±0,3*	6,1±0,2	5,9±0,2
RMS(reps)	23,0±1,1	28,3±1,3*	21,5±0,9	24,9±0,8
RMI(reps)	16,0±1,0	18,7±1,8*	15,6±0,8	16,1±0,9†
AGIL(s)	6,0±0,2	4,6±0,2*	6,3±0,1	5,7±0,2

*Diferença significativa entre pré e pós-treino, † diferença entre os momentos pós-treino.

6 DISCUSSÃO

6.1 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE AS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS

Os resultados do presente estudo não mostraram alterações significativas nos valores absolutos e no delta de PAS, PAD e PAM, considerando a medida pré e pós-treinamento, seja no GT ou no GC. Dessa forma, o período de 12 semanas, embora suficiente para modificar positivamente a força muscular e capacidade funcional, não alterou os valores de PA.

De fato, alguns estudos também não identificaram modificações na PA de repouso de hipertensos após um período de treinamento com pesos. Por exemplo, o experimento de Haris e Holly⁽⁶⁰⁾ que propuseram um treinamento a 40% de 1RM, teve como resultado a manutenção a PAS após o treinamento, com decréscimo apenas da PAD (de 95,8 mmHg para 91,3 mmHg). Já no estudo de Van Hoof et al.⁽⁸³⁾ o TP não foi suficiente para promover modificações após 16 semanas de treinamento, mesmo com a intensidade de 70 % de 1 RM. Por outro lado, contrariando os achados dos estudos anteriores, Taffee et al.⁽⁵⁶⁾ utilizaram um período maior de treinamento (20 semanas) e intensidade de 8 RM. Os resultados foram reduções de 5 mmHg para a PAS e 3 mmHg para PAD. Já no estudo de Tsutsumi et al.⁽⁵⁷⁾, a intensidade do treinamento foi testada e diferenças nas reduções na PA entre baixa e alta intensidade foram encontradas. O treinamento de baixa intensidade (55-65% de 1 RM) repercutiu em reduções de 13,4 mmHg na PAS e 2,1mmHg na PAD. O treinamento de alta intensidade (75 -85% 1 RM) mostrou reduções de 6,1 mmHg para a PAS e não alterou a PAD.

A intensidade do treinamento parecia ser um fator considerável para a magnitude da redução da PA de repouso. No entanto, após o estudo de Vicent et al.⁽⁸⁴⁾ os resultados tornaram-se conflitantes. O treinamento proposto teve duração de 13 semanas com intensidades de 50% de 1 RM e 80 % de 1 RM. No entanto, não foram constatadas diferenças significativas em ambas as intensidades de treinamento.

A intensidade do treinamento parece não ser a principal variável de influência para a magnitude da redução da PAS com o TP, no entanto o controle de

variáveis como a intensidade e volume de treinamento, auxilia para que novos estudos a utilizarem treinamentos semelhantes e desta forma seus resultados possam ser comparados com mais fidedignidade. Sendo assim, no presente estudo tivemos a preocupação de relatar as cargas utilizadas durante o treinamento, bem como reportar a diferença entre as cargas iniciais e finais. Apenas no estudo de Terra et al.⁽⁵⁸⁾ foram retratados os ajustes da carga durante o período do experimento. Foram adotadas a partir da 5ª semana (70% 1RM), acrescentando até 80% 1RM.

Considerando os resultados de Martel et al.⁽⁵⁵⁾ que analisou uma amostra de idosos hipertensos e aplicou o TP com duração de seis meses e intensidade progressiva, encontrou reduções de -6 mmHg para a PAS e -4 mmHg para a PAD. No entanto o autor não se ateve a necessidade de um grupo controle em seu experimento. Dificultando assim a extrapolação dos seus resultados, pois não se sabe qual seria o comportamento da PA em indivíduos que permanecessem o mesmo tempo de duração do experimento, sem a prática do TP.

Alguns mecanismos devem ser elucidados, considerando a possível participação no controle da PA. dentre estes fatores hemodinâmicos, neurais, hormonais, humorais, locais e emocionais⁽⁸⁵⁻⁸⁷⁾. Sabe-se então que mínimas alterações em um ou mais mecanismos, podem promover alterações nos valores da PA pós-exercício. Com relação a idosos acredita-se que os mecanismos responsáveis pela redução da PA pós-exercício estão relacionados a diminuição do débito cardíaco que é gerada pela diminuição do volume sistólico. No entanto este mecanismo foi estudado de maneira aguda e ainda merece que mais pesquisas sejam realizadas de maneira crônica.

Alguns pontos devem ser vistos com cautela no presente estudo, uma vez que as idosas participantes do projeto faziam uso de medicamento controladores da PA, Desta forma é possível que a PA já apresentasse valores baixos, considerando os critérios de classificação para hipertensos. No entanto por razões éticas não seria possível que tais indivíduos fossem orientados a cessarem o consumo de medicamentos.

Há uma discrepância dos resultados nos estudos analisaram a PA de repouso após serem submetidos a TP. Os resultados de tais experimentos normalmente são expressos comparando as médias entre os grupos controle e experimental, no entanto segundo Maia et al.⁽⁸⁸⁾, há procedimentos para situações

para medidas repetidas, em que a análise pode ser feita de maneira mais minuciosa. A análise não fica restrita apenas aos valores médios do grupo, como também a variação individual em ambos os momentos. Maia et al.⁽⁸⁸⁾ relata que tais procedimentos gráficos possibilitaram analisar quais seriam os motivos para os diferentes resultados dentro de um mesmo grupo experimental, facilitando a identificação de valores extremos dentro da amostra. Em alguns experimentos esta variação dentro do mesmo grupo pode afetar o valor final da média, enviesando a utilização da mesma para comparações com outros grupos.

6.2 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE AS VARIÁVEIS SANGUÍNEAS

No presente estudo não foram encontradas modificações nas variáveis TG, CT, HDL, LDL e GLIC . Tais dados corroboram com os resultados de outros estudos. Por exemplo, Kokkinos et al.⁽⁷⁰⁾, em experimento que envolveu 20 semanas de TP, com controle nutricional, não constataram alterações no perfil lipídico em sujeitos com idade média de 46 anos. Porém, os autores observaram aumento da força muscular de 37% para membros inferiores e 50% para membros superiores.

O estudo de Dunstan et al.⁽⁸⁹⁾, foi desenvolvido com 10 homens e 6 mulheres sedentárias e diabéticas (média de 68 anos), realizando 6 meses de treinamento com pesos (9 exercícios; 3 séries; 8-10 repetições com 75-85% 1RM) e com controle da alimentação. Os autores concluíram que as modificações resultantes do treinamento, embora positiva sobre a força muscular e PA, não influenciaram o colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos. Nas outras variáveis ligadas ao perfil lipídico, não ocorreram mudanças significativas.

Anton et al.⁽¹¹⁾ verificaram que 13 semanas de treinamento com pesos (8 exercícios, 2 séries, repetições máximas com 50 e 75% 1RM) não modificaram Colesterol Total, HDL, LDL e Triglicerídeos em 13 sujeitos com média de 52 anos. Corroborando com tais achados Olson et al.⁽⁹⁰⁾, onde foi verificaram que o treinamento com pesos realizado durante 12 meses com 15 mulheres (média de 39 anos) não modificou o Colesterol Total, HDL, LDL E Triglicerídeos.

Inversamente o estudo de Boyden et al. ⁽⁷¹⁾, que também controlaram o consumo alimentar, encontraram um decréscimo significativo no colesterol total e no LDL, após 20 semanas de TP em mulheres saudáveis pré-menopausa, de 28 a 39 anos, que tinham valores lipídicos basais normais, embora o HDL permanecesse sem mudanças. No trabalho de Boyden et al. ⁽⁷¹⁾ a amostra tinha idade inferior ao presente estudo. Desta forma as sujeitas ainda não apresentavam algumas transformações decorrentes do envelhecimento.

Como conclusão, os dados disponíveis na literatura mostram que o treinamento com pesos parece não ser impactante sobre a redução de Colesterol Total, HDL, LDL e Triglicérides, mesmo quando realizado por muito tempo ou com controle da alimentação.

6.3 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A FORÇA MUSCULAR

A literatura é vasta de informações sobre o efeito do treinamento com pesos sobre a força muscular de idosos sedentários. Um dos estudos mais clássicos Fiatarone et al. ⁽¹⁹⁾, por exemplo, mostrou que a força de extensão de pernas de idosos frágeis aumentou cerca de 174% após oito semanas de treinamento em alta intensidade. Outros estudos igualmente mostram aumentos extremamente elevados na força muscular, como o de Brochu et al. ⁽⁹¹⁾ que analisou 30 idosos (média de 74 anos) cardiopatas e que obteve aumento de 53% no supino vertical e 46% na extensão de pernas após 24 semanas de treinamento.

Porém, tais estudos não utilizaram (pelo menos no delineamento metodológico descrito) a familiarização com o teste de força muscular empregado no início do treinamento. Este procedimento torna-se útil quando se necessita obter a maior precisão na carga levantada por pessoas inexperientes ^(76,92). A preocupação com tais procedimentos é que os indivíduos não apresentem diferentes condições de teste nos momentos de pré e pós-treinamento, diminuindo o efeito de aprendizado e ocasionando superestimação da carga. Uma vez que indivíduos treinados aumentam o recrutamento das fibras musculares ⁽⁹³⁾, bem como melhoram a coativação muscular da musculatura antagonista à musculatura agonista ^(94,95).

O fato de o presente estudo ter utilizado procedimento de familiarização torna os resultados mais confiáveis e em relação ao efetivo aumento da força muscular. Nesse sentido, o efeito do TP pode ser notado observando os resultados dos testes de força muscular (figuras 15,16,17). O GT teve aumentos significativos nos exercícios mesa extensora e supino vertical, todavia, no exercício rosca Scott, o aumento observado não foi suficiente para ser considerado como significativo. O tamanho do grupamento muscular predominante neste exercício pode explicar os ganhos reduzidos de força muscular no bíceps. Considerando que os outros exercícios testados solicitam grupamentos grandes como peitoral (supino vertical) e quadríceps (mesa extensora), em ambos os exercícios os ganhos de força muscular ocorreram em magnitudes similares, 12,27% no supino vertical e 14,99% na mesa extensora. No entanto aumentou apenas em 2,3% no exercício rosca Scott.

6.4 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A CAPACIDADE FUNCIONAL

A capacidade funcional foi um dos parâmetros que apresentou resultados mais significantes no atual estudo. Isso enfatiza a importância do TP para população idosa, uma vez que a melhora na execução das tarefas diárias contribui para a manutenção de bons patamares de independência funcional^(80,96). Desta forma a prescrição do TP para hipertensos seria de grande valia, uma vez que tais hipertensos, simultaneamente a hipertensão, sofrem com os efeitos deletérios do envelhecimento sobre a capacidade funcional.

Estudos que utilizaram o TP como forma de intervenção também encontraram melhoras significativas nos testes de capacidade funcional de agilidade, resistência muscular. No estudo de Holviala et al.⁽⁹⁷⁾ em um experimento com 26 mulheres de meia idade ($52,8 \pm 2,4$ anos) e 22 idosas ($63,8 \pm 3,8$ anos), foram submetidas a 21 semanas de TP e obtiveram melhoras significativas no teste de agilidade (20%). Galvão e Taffee⁽⁹⁸⁾ após 20 semanas de treinamento a 80 % de 1 RM, obtiveram dentre outros resultados a melhoria nos parâmetros de agilidade (14.8%) e resistência muscular de membros inferiores (13.6%).

No presente estudo, algumas questões que envolvem a coleta dos testes de capacidade funcional devem ser elucidados, já que o GC também obteve

melhoras não significativas (8% TCM, 3,3% CAM, 15,8% RMS, 3,2% RMI e 10,5% AGL). Desta forma, tais melhoras podem ser relacionadas a alguns fatores, como o aprendizado na execução da tarefa motora dos testes. Contudo, os testes de calçar meias e de habilidades manuais não sofreram alterações significativas com o TP, embora sejam de grande importância para a avaliação e classificação da capacidade funcional, a amostra já era capaz de realizá-los antes do estudo. Por isso, o TP pouco influenciou em seus resultados.

No entanto, testes como o de caminhada de 10 metros, resistência muscular de membros superiores, resistência muscular de membros inferiores e agilidade, o GT obteve aumentos significativos e em magnitudes maiores quando comparadas as variações atingidas pelo GC. Este fato pode ter relação com os ganhos de força muscular com a exigência física do teste.

6.5 EFEITOS DO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL

O treinamento proposto aumentou as médias do GT nas variáveis IMM e %MM, todavia não foi suficiente para que tais diferenças fossem apontadas como significativas. As variáveis ligadas a quantidade de gordura corporal (%gord e MG), tiveram suas médias reduzidas, sem apresentar diferenças significativas. O GC, no entanto alterações opostas ocorreram, tais como um ligeiro aumento nas variáveis relacionadas a gordura corporal (% Gord e MG) e reduções não significativas nas variáveis relacionadas a quantidade de massa muscular (IMM e %MM).

Segundo Silva et al.⁽²²⁾ que analisaram 30 mulheres com idade superior a 50 anos, que treinaram força durante 12 semanas, com três sessões semanais, com duas series de 10-12 repetições para 7 exercícios. Os autores concluíram que o treinamento não provocou alterações nas variáveis de composição corporal (massa corporal magra e gordura corporal). No entanto os autores utilizaram o método de bioimpedância elétrica para analisar a composição corporal.

Estudos com a duração maior obtiveram resultados significativos no aumento de massa muscular em idosos. Segundo o estudo de Welle, Totterman e Thorton⁽²⁰⁾, que tinha como objetivo verificar o efeito de três meses de TP no

aumento da massa muscular em diferentes idades. O período de treinamento foi suficiente para que os indivíduos idosos obtivessem melhoras na quantidade de massa muscular. No entanto, tais aumentos foram inferiores quando comparados ao grupo mais jovem.

Outro fator que deve ser considerado no presente estudo seria que a amostra foi composta apenas por mulheres, e segundo Bamman et al. ⁽⁹⁹⁾, as mulheres atingiram ganhos inferiores quando comparados a homens submetidos ao mesmo treinamento. As diferenças no ganho de massa muscular foram de 36% para os homens e 7 % para as mulheres.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que o treinamento com pesos: 1) aumentou a força muscular e a capacidade funcional de idosos hipertensos; 2) não modificou valores de pressóricos, sanguíneos ou de composição corporal. Independentemente destes resultados, é importante a condução de novos estudos envolvendo maior tempo de treinamento, controle do medicamento e controle da alimentação.

Desta forma podemos considerar que idosas hipertensas, podem obter ganhos significativos na execução das tarefas da vida diária, bem como no aumento da força muscular. No entanto o TP não foi suficiente para melhorar as variáveis sanguíneas e a pressão arterial. Considerando tais achados o TP parece não ser a melhor alternativa de treinamento, quando o objetivo primordial for a redução da pressão arterial e a melhoria do perfil lipídico.

REFERÊNCIAS

- 1- CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. H. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **J. Hypertens.**, London, v. 23, n. 2, p. 251-259, 2005.
- 2- SCHIAVONI, D. **Efeito do exercício com pesos no controle da pressão arterial de repouso**: revisão sistemática de ensaios clínicos aleatórios com metanálises. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- 3- HASKELL, W. L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation.**, Dallas, v. 116, n. 9, p. 1081-1093, 2007.
- 4- TOKMAKIDIS, S.P.; VOLAKLIS, K. A. Training and detraining effects of a combined-strength and aerobic exercise program on blood lipids in patients with coronary artery disease. **J. Cardiopulm. Rehabil.**, New York, v. 23, n. 3, p. 193-200, 2003.
- 5- McCARTNEY, N. et al. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. **J. Appl. Physiol.**, Washington, v. 74, n. 3, p. 1056-60, 1993.
- 6- LEVINGER, I. et al. The effect of resistance training on functional capacity and quality of life in individuals with high and low numbers of metabolic risk factors. **Diabetes Care**, New York, v. 30, n. 9, p. 2205-2210, 2007.
- 7- KRAEMER, W. J. et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med. Sci. Sports. Exerc.**, Madison, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
- 8- SIMÃO, R. et al. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. **J. Strength. Cond. Res.**, Champaign, v. 19, n. 4, p. 853-858, nov. 2005.
- 9- MELO, C. M. et al. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. **Blood. Press. Monit.**, London, v. 11, n. 4, p.183-189, 2006.
- 10- KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Hypertension.**, Dallas, v. 35, n. 3, p. 838-843, 2000.
- 11- ANTON, M. M. et al. Resistance training increases basal limb blood flow and vascular conductance in aging humans. **J. Appl. Physiol.**, Washington, v. 101, n. 5, p. 351-355, 2006.
- 12- MIYACHI, M. et al. Unfavorable effects of resistance training on central arterial compliance: a randomized intervention study. **Circulation.**, Dallas, v. 110, n. 18, p. 2858-2863, 2004.

- 13- CONONIE, C.C. et al. Effect of exercise training on blood pressure in 70 - to 79-yr-old men and women. **Méd. Sci. Sports. Exerc.**, Madison, v. 23, n. 4, p. 505-511, 1991.
- 14-CARNEIRO, G. et al. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de riscos em indivíduos obesos. **Rev. Ass. Med. Brasil**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 306-311, 2003.
- 15- LAZAREVIC, G. Effects of regular exercise on cardiovascular risk factors profile and oxidative stress in obese type 2 diabetic patients in regard to SCORE risk. **Acta Cardiol.**, Bruxelles, v. 63, n. 4, p. 485-491, 2008.
- 16- FENKCI, S. et al. Effects of resistance or aerobic exercises on metabolic parameters in obese women who are not on a diet. **Adv. Ther.**, Metuchen, v. 23, n. 3, p. 404-413, 2006.
- 17- SALLINEN, J. et al. Effects of strength training and reduced training on functional performance and metabolic health indicators in middle -age men. **Int. J. Sports Med.**, Stuttgart, v. 28, n. 10, p. 815-822, 2007.
- 18-FRONTIERA, W.R. et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **J Appl. Physiol.**, Bethesda, v. 88, n. 4, p. 1321-1326, 2000.
- 19- FIATARONE, M.A. et al. High intensity strength training in nonagenarians. **J Am. Med. Assoc.**, Chicago, v. 263, n. 13, p. 3029-3034, 1990.
- 20- WELLE, S.; TOTTERMAN, S.; THORNTON, C. Effect of age on muscle hypertrophy induced by resistance training. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 51, n. 6, p. 270-275, 1996.
- 21- CARTER, J.R. et al. Strength training reduces arterial blood pressure but not sympathetic neural activity in young normotensive subjects. **Journal of Applied Physiology**. Washington, v. 94, n. 6, p. 2212-2216, 2003.
- 22- SILVA, C. M. et al. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosos. **Revista brasileira de cineantropometria & desempenho humano**, Florianópolis, v. 8, n. 4, p. 39-45, 2006.
- 23- WELLE, S.; TOTTERMAN, S.; THORNTON, C. Effect of age on muscle hypertrophy induced by resistance training. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.** Washington; v. 51, n. 6, p. 270-275, 1996.
- 24- NÓBREGA, A. C. L. et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. **Rev. Brás. Med. Esporte**, Rio de Janeiro, p. 5, n. 6, p. 207-211, 1999.
- 25- SAYER, A. A. et al. The developmental origins of sarcopenia. **J. Nutr. Health Aging.**, Paris, v. 12, n. 7, p. 427-432, 2008.

- 26-ROLLAND, Y. et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. **J. Nutr. Health Aging.**, Paris, v. 12, n. 7, p. 433-50, 2008.
- 27-HUGHES, V. A. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. **Am. J. Clin. Nutr.**, Maryland, v. 76, n. 2, p. 473–481, 2002.
- 28-KOOPMAN, R.; VAN LOON, L. J. C. Aging, exercise and muscle protein metabolism. **J. Appl. Physiol.**, Washington, v. 106, n. 6, p. 2040-2048, 2009.
- 29- KADI, F. et al. Satellite cells and myonuclei in young and elderly women and men. **Muscle & Nerve**, New York, v. 29, n. 1, p. 120-7, 2004.
- 30- DREYER, H.C. et al. Satellite cell numbers in young and older men 24 hours after eccentric exercise. **Muscle & Nerve**, New York, v. 33, n. 2, p. 242-53, 2006.
- 31- TAAFFE, D. R. Alterations in Muscle Attenuation following Detraining and retraining in resistance-trained older adults. **Gerontology**, Basel, v. 55, n. 2, p. 217-223, 2009.
- 32- VERDIJK, L. B. Satellite cell content is specifically reduced in type II skeletal muscle fibers in the elderly. **Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.**, Bethesda, v. 292, n. 1, p. 151-157, 2007.
- 33- BEMBEN, D. A. et al. Musculoskeletal responses to high - and low-intensity resistance training in early postmenopausal women. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Madison, v. 32, n. 11, p. 1949-1957, 2000.
- 34- BEMBEN, D. A.; LANGDON, D.B. Relationship between estrogen use and musculoskeletal function in postmenopausal women. **Maturitas**, Amsterdam, v. 42, n. 2, p.119-127, 2002.
- 35- PESCATELLO, L. S. American college of sports medicine position stand. Exercise and hypertension. **Med Sci Sports Exerc.**, Madison, v. 36, n. 3, p. 533-553, 2004.
- 36- FRANKLIN, S.S. Hemodynamic patterns of age -related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study. **Circulation.**, Dallas, v. 96, n. 1, p. 308-315, 1997.
- 37- FRANKLIN, S. S. et al. Predominance of isolated systolic hypertension among middle-aged and elderly US Hypertensives – Analysis based on NHANES III. **Hypertension**, Dallas, v. 37, p.869–74, 2001.
- 38- FRANKLIN, S. S. Hypertension in older people: part 1. **J. Clin. Hypertens**, Greenwich, v. 8, n. 6, p. 444-449, 2006.
- 39-KASS, D. A. Ventricular arterial stiffening. **Hypertension**, Dallas, n. 46, p. 185–193, 2005.

- 40- MIRANDA, R. D. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. **Rev. Brás. Hipertens.**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 293-300, 2002.
- 41- NICHOLS, W. W.; O'ROURKE, M. F. **McDonald's blood flow in arteries**. 5th ed. London, UK: Arnold; 2005.
- 42- O'ROURKE, M. F.; NICHOLS, W. W. Aortic Diameter, Aortic stiffness, and wave reflection increase with age and isolated systolic hypertension. **Hypertension**; Dallas, v. 45; n. 4, p. 652-658, 2005.
- 43- IZZO JR, J.L.; SHYKOFF, B.E. Arterial stiffness: clinical relevance, measurement, and treatment. **Rev. Cardiovasc. Med.**, New York, v. 2, n. 1, p. 29-34, 2001.
- 44- AVOLIO, A. P. et al. Effects of aging on changing arterial compliance and left ventricular load in a northern chinese urban community. **Circulation**., Dallas, v. 68, p. 50-58, 1983.
- 45- SAFAR, M.E.; LEVY, B. I.; STRUIJKER -BOUDIER, H. Current perspectives on arterial stiffness and pulse pressure in hypertension and cardiovascular diseases. **Circulation**, Dallas, v. 107, 2864-2869, 2003.
- 46- WILDMAN, R. P. et al. Lipoprotein levels are associated with incident hypertension in older adults. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 52, n. 6, p. 916-921, 2004.
47. GUYTON, A. C. et al. Dynamic functions of angiotensin in hypertension: renal effects as the basic cause of chronic hypertension. **Acta Physiol. Lat. Am.**, Buenos Aires, v. 24, n. 5, p. 592-595, 1974.
- 48- BASSEY, E. J. et al. Leg extensor power and functional performance in very old men and women. **Clinical Science**, London, v. 82, n. 3, p. 321-327, 1992.
- 49- PARENTE, V. et al. Long-term resistance training improves force and unloaded shortening velocity of single muscle fibres of elderly women. **Eur. J. Appl. Physiol.**; Berlin, v. 104, n. 5, p. 885-893, 2008.
- 50- LIU-AMBROSE, T. et al. Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 52, n. 5, p. 657-665, 2004.
- 51- HOLM, L. et al. Changes in muscle size and MHC composition in response to resistance exercise with heavy and light loading intensity. **J. Appl. Physiol.**, Washington, v. 105, n. 5, p. 1454-61, 2008.
- 52- HARRIS, C. et al. The effect of resistance -training intensity on strength -gain response in the older adult. **J. Strength Cond. Res.** Champaign, v. 18, n. 4, p. 833-8, 2004.

- 53- FORJAZ, C. L. M. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. **Revista Brasileira de Hipertensão**, São Paulo, v. 10, p. 114-9, 2003
- 54- LIGHTFOOT, J. T. et al. . Resistance training increases lower body negative pressure tolerance. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Madison, v. 26, n. 8, p. 1003-11, 1994.
- 55- 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 . **J. Am. Geriatr. Soc**, New York, v. 47, n. 10, p. 1215-21, 1999.
- 56-. TAAFFEE, D. R. et al. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. **J. Hum. Hypertens**, London, v. 21, n. 1, p. 96-8, 2007.
- 57- TSUTSUMI, T. et al. Physical fitness and psychological benefits of strength training in community dwelling older adults. **Appl. Human. Sci.**, New Jersey, v. 16, n. 6, p. 257-66, 1997.
- 58- TERRA, D. F. et al. Reduction of arterial pressure and double product at rest after resistance exercise training in elderly hypertensive women . **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 91, n.5, p. 299-305, 2008.
- 59- STONE, M. H. et al. Cardiovascular responses to short -term Olympic style weight-training in young men. **Can. J. Appl. Sport Sci**, Bethesda, v. 8, n. 3, p. 134-9, 1983.
- 60-. HARRIS, K. A.; HOLLY, R. G. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Madison, v. 19, n. 3, p. 246-52, 1987.
- 61- VAN HOOFF, R. et al. Effect of strength training on blood pressure measured in various conditions in sedentary men. **Int. J. Sports Med.**, Stuttgart, v. 17, n. 6, p. 415-22, 1996.
- 62-. WOOD, R. H. et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Madison, v. 33, n. 10, p. 1751-8, 2001.
- 63- KELLEY, G. et al. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. **J. Appl. Physiol.**, Washington, v. 82, n. 5, p. 1559-65, 1997.
- 64- BERTOVIC, D. A. et al. Muscular strength training is associated with low arterial compliance and high pulse pressure. **Hypertension**, Dallas, v. 33, n. 6, p. 1385-91, 1999.
- 65 – MIYACHI, M. et al. Unfavorable effects of resistance training on central arterial compliance: a randomized intervention study. **Circulation**, Dallas, v. 110, n; 18, p.2858-63, 2004.
- 66- CASEY, D. P. ;BECK, D. T.:BRAITH, R. W. Progressive resistance training without volume increases does not alter arterial stiffness and aortic wave reflection. **Exp Biol. Med.**, Maywood, v. 232, n. 9, p. 1228-35, 2007.

- 67- CASEY, D. P. et al. Effect of resistance training on arterial wave reflection and brachial artery reactivity in normotensive postmenopausal women. **Eur. J. Appl. Physiol.**, Berlin, v.100, n. 4, p. 403-8, 2007.
- 68- RAKOBOWCHUK, M. et al. Effect of whole body resistance training on arterial compliance in young men. **Exp. Physiol.**, New York, v. 90, n. 4, p. 645-51, 2005.
- 69- LEVINE, G. N.; KEANEY, J. F. J. R.; VITA, J. A. Cholesterol reduction in cardiovascular disease— clinical benefits and possible mechanisms. **N. Engl. J. Med.**, Waltham, v. 332, n. 8, p. 512-21, 1995.
- 70- KOKKINOS, P. F. et al. Strength training does not improve lipoprotein -lipid profiles in men at risk for CHD. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Madison, v. 23, n. 10, p. 1134-9, 1991.
- 71- BOYDEN, T. W. et al. Resistance exercise training is associated with decreases in serum low-density lipoprotein cholesterol levels in premenopausal women. **Arch. Intern. Med.**, Chicago, v. 153, n. 1, p. 97-100, 1993.
- 72- MANCIA, G. et al. Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension, The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology. **Eur. Heart. J.**, London, v. 28, n. 12, p.1462-536, 2007.
- 73- GORDON, C. C. ;CHUMLEA, W. C. ;ROCHE, A. F. **Stature, recumbent length, and weight. Anthropometric standardization reference manual** . Champaign: Human Kinetics, 1988.
- 74- PICKERING, T. G. et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Circulation.**, Dallas, v. 111, n. 5, p. 697-716, 2005.
- 75-. PHILLIPS, W. T. et al. Reliability of maximal strength testing in older adults. **Arch. Phys. Med. Rehabil**; Chicago, v. 85, n. 2, p. 329-34, 2004.
- 76-. PLOUTZ-SNYDER, L. L.; GIAMIS, E. L. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and young women. **J. Strength Cond. Res.**, Champaign, v. 15, n. 4, p. 519-23, 2001.
- 77- CLARKE, D. H. Adaptations in strength and muscular endurance resulting from exercise. In: WILMORE J. H. (Ed.). **Exercise and sports sciences reviews** . New York: Academic Press, 1973; p. 73-102
- 78-. RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity** . Champaign, v. 7, n. 2, p. 129-81, 1999.

- 79- SIPILA, J. et al. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. **Acta Physiologica Scandinavica**., Oxford, v. 156, p. 457-64, 1996.
- 80- ANDREOTTI, R. A.; OKUMA, S. S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 46-66, 1999.
- 81 – BORGES, L. J. et al. Teste de resistência de força de membros superiores para idosos: comparação entre halteres com pesos diferentes. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, Florianópolis, v. 10, n. 3, p. 261-265, 2008.
- 82- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. New Jersey: Lawrence Earlbaum Associates, 1988.
- 83- VAN HOOFF, R. et al. Effect of strength training on blood pressure measured in various conditions in sedentary men. **Int . J. Sports Med.**, Stuttgart, v. 17, n. 6, p. 415-22, 1996.
- 84- VINCENT, K. R. et al. Strength training and hemodynamic responses to exercise. **Am. J. Geriatr. Cardiol.**, Greenwich, v. 12, p. 97-106, 2003.
- 85- HALLIWILL, J. R. Mechanisms and clinical implications of post -exercise hypotension in humans. **Exerc. Sport Sci. Rev.**, New York, v. 29, n. 2, p. 65-70, 2001.
- 86- MACDONALD, J. R. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. **J. Hum. Hypertens.**, London, v. 16, n. 4, p. 225-36, 2002.
- 87- O´ROURKE, M. F.; HASHIMOTO, J. Mechanical factors in arterial aging: a clinical perspective. **J. Am. Coll. Cardiol.**, New York, v. 50, n. 1, p. 1-13, 2007.
- 88- MAIA, J. A. R. et al. Uma nota didáctica breve no uso esclarecido de procedimentos estatísticos em análise de dados repetidos no tempo. Um estudo guiado para investigadores das Ciências do Desporto. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 4, n. 3, p. 115-33, 2004.
- 89- DUNSTAN, D. W. et al. .High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, Alexandria, v. 25, n. 10, p. 1729-36, 2002.
- 90- OLSON, T. P. et al. Moderate resistance training and vascular health in overweight women. **Med. Sci. Sports Exerc.**, London, v. 38, n. 9, p. 1558-64, 2006.
- 91- BROCHU, M. et al. Effects of resistance training on physical function in older disabled women with coronary heart disease. **J. Appl. Physiol.**, Washington, v. 92, n. 2, p. 672-8, 2002.
- 92- GURJÃO, A. L. D. et al. Variação da força muscular em testes repetitivos de 1 - RM em crianças pré-púberes. **Rev. Brás. Med. Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 319-24, 2005.

- 93- HUNTER, G. R.; MCCARTHY, J. P.; BAMMAN, M. M. Effects of resistance training on older adults. **Sports Med.**, Stuttgart, v. 34, n. 5, p. 329-48, 2004.
- 94- LAROCHE, D. P. et al. Elderly women have blunted response to resistance training despite reduced antagonist coactivation. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Madison, v. 40, n. 9, p. 1660-8, 2008.
- 95- HÄKKINEN, K. et al. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. **Acta Physiol. Scand.**, Oxford, v. 171, n. 1, p. 51-62, 2001.
- 96 - ZAGO, A. S.; GOBBI, S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. **R. Bras. Ci. e Mov.**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 77-86, 2003
- 97-HOLVIALA, J. H. et al. Effects of strength training on muscle strength characteristics, functional capabilities, and balance in middle-aged and older women. **J. Strength Cond. Res.**, Champaign, v. 20, n. 2, p. 336-44, 2006.
- 98- GALVÃO, D. A.; TAAFFE, D. R. Resistance exercise dosage in older adults: single- versus multiset effects on physical performance and body composition. **J. Am. Geriatr. Soc.**, New York, v. 53, n. 12, p. 2090-7, 2005.
- 99- BAMMAN, M. M. et al. Gender differences in resistance-training-induced myofiber hypertrophy among older adults. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**, Washington, v. 58, n. 2, p. 108-16, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Ficha de Entrevista Utilizada para a Seleção da Amostra

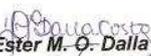
Nome: _____
Endereço _____
Cidade _____
Bairro _____
Telefone () _____ / () _____
Em caso de emergência deixe nome e telefone para maiores contatos: Nome: _____ Telefone _____
Data de nascimento: ___/___/_____ idade: _____
Estado civil: () solteiro () casado () viúvo () divorciado Gênero: () M () F Escolaridade: _____
É fumante? () sim () não Há quanto tempo? _____ Quantos cigarros por dia? _____
Antecedentes Familiares: () Diabetes () Hipertensão () Dislipidemia () Doenças coronarianas () Obesidade () Gastrite () Outros
Patologias: _____ _____ _____
Medicamentos e dosagens: _____ _____ _____ _____
Cirurgias () Sim () Não _____
Sente alguma dor freqüente?() dor de cabeça () dor nas costas () dores nas articulações outros _____
Hábito intestinal: _____
Ingesta hídrica: _____
Atividade física: _____
Outras observações: _____ _____

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
 Universidade Estadual de Londrina/ Hospital Universitário Regional Norte do Paraná
 Registro CONEP 268

PARECER CEP Nº 120/08 CAAE Nº 0113.0.268.000-08	Londrina, 22 de outubro de 2008.
PESQUISADOR(A): MARCOS DOEDERLEIN POLITO	
Ilmo(a) Sr(a)	
<p>O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/ Hospital Universitário Regional Norte do Paraná" de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, <u>APROVA</u> a execução do projeto:</p> <p>"Impacto do treinamento com pesos sobre a pressão arterial e a variabilidade da frequência cardíaca de repouso e pós-exercício em mulheres acima de 60 anos"</p> <p>Informamos que a Sr(a) deverá comunicar, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá apresentar ao CEP/UJEL relatório final da pesquisa.</p>	
Situação do Projeto: APROVADO	
<p align="center">Atenciosamente,</p> <p align="center">  Prof. Dra. Ester M. O. Dalla Costa Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UJEL Coordenadora </p>	

APÊNDICE C

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



INFORMAÇÕES SOBRE O ESTUDO

Título: *Impacto do treinamento com pesos sobre a pressão arterial e a variabilidade da frequência cardíaca de repouso e pós-exercício em mulheres acima de 60 anos*

Coordenador: Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito (DEF/CEFE/UEL)

Prezados Senhores,

Este estudo é um projeto de pesquisa a ser desenvolvido, visando compreender o comportamento de variáveis cardiovasculares em decorrência de sessões únicas ou de períodos longos de treinamento com pesos.

Para o desenvolvimento do projeto será aplicado um programa de treinamento com pesos, a ser realizado na Sala de Musculação da Academia Quality, na cidade de Londrina – Paraná, localizada na Rua Pará, nº 1814 e um programa de alongamento, a ser realizado em sala de ginástica na mesma academia. As sessões de treinamento com pesos serão às 2ª, 4ª, e 6ª feiras, das 06h às 12h e de alongamento às 3ª e 5ª feiras das 9h às 10h.

O procedimento: Inicialmente, será realizada uma anamnese e solicitado exame médico prévio para participação no estudo. Logo após, algumas semanas serão destinadas às avaliações e à adaptação ao treinamento, sendo analisados os níveis iniciais das variáveis citadas anteriormente.

Justificativa: O treinamento com pesos tem propiciado melhora na força muscular, prevenindo lesões, reduzindo a incidência de doenças crônicas degenerativas e melhorando a realização das atividades da vida diária. Em consequência, existe necessidade de serem investigados os efeitos gerados por esse tipo de exercício sobre variáveis cardiovasculares.

Riscos: Cada indivíduo será monitorado individualmente por um profissional em Educação Física, sendo mensurada a pressão arterial antes, durante e após o treinamento.

O sigilo: A identidade dos participantes será preservada, embora os resultados da pesquisa possam ser divulgados em eventos científicos e publicações. Será garantido ao participante o direito de se retirar do estudo quando melhor lhe convier.

Agradecemos a sua participação no estudo, a qual será de grande importância para melhor compreendermos o comportamento de variáveis hemodinâmicas em mulheres acima de 60 anos com o treinamento com pesos.

Colocamo-nos à disposição para qualquer esclarecimento que se fizer necessário para o estudo.

Atenciosamente

Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito
Coordenador

APÊNDICE D
Termo de Consentimento



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, a senhora _____, portadora da Cédula de Identidade RG. nº _____, após leitura minuciosa do Termo de Consentimento Esclarecido, referente ao Projeto de Pesquisa *“Impacto do treinamento com pesos sobre a pressão arterial e a variabilidade da frequência cardíaca de repouso e pós-exercício em mulheres acima de 60 anos”*, devidamente explicado pelo profissional em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu consentimento livre e esclarecido em concordância em participar da pesquisa proposta no que lhe é cabível.

Fica claro que a participante pode a qualquer momento retirar seu consentimento e deixar de participar do estudo alvo de pesquisa e ciente de que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial.

Por estarem entendidos e conformados, assinam o presente termo.

Londrina, ____ de _____ de 2008.

Assinatura do participante

Prof. Dr. Marcos Doederlein Polito
Coordenador

APÊNDICE E

Ficha de Treinamento com Pesos

NOME: _____

NOME: _____
PROJETO 2008
TREINAMENTO COM PESOS

ORDEM EXERCÍCIO	SÉRIES/REPETIÇÕES	PA=			PA=			PA=		
		CARGA	REP.		CARGA	REP.		CARGA	REP.	
Supino Vertical	2 X 10-15									
Mesa extensora	2 X 10-15									
Puxada à Frente	2 X 10-15									
Rosca Bíceps Scott	2 X 10-15									
Panturrilha sentada	2 X 10-15									
Tríceps Pulley	2 X 10-15									
Abdominais	2 X 10-15									

FREQUÊNCIA AO TREINAMENTO (DIA E MÊS)

OBSERVAÇÕES:

APÊNDICE G
Ficha dos Registros dos Hábitos Alimentares

RECORDATÓRIO DE HÁBITOS ALIMENTARES		
Refeição	Alimento	Medida caseira
Café da Manhã		
Colação		
Almoço		
Lanche		
Jantar		
Ceia		
Intervalos das refeições		

APÊNDICE H
Planilhas dos Dados

	PAS1	PAS2	Delta PAS	PAD1	PAD2	Delta PAD	PAM1	PAM2	Delta PAM
Sujeito 1									
Sujeito 2	126	125	-1	86	87	1	99,3	99,7	0,3
Sujeito 3	129	129	0	78	82	4	95,0	97,7	2,7
Sujeito 4	127	127	0	87	84	-3	100,3	98,3	-2,0
Sujeito 5	140	134	-6	86	92	6	104,0	106,0	2,0
Sujeito 6	106	101	-5	68	67	-1	80,7	78,3	-2,3
Sujeito7	143	131	-12	90	87	-3	107,7	101,7	-6,0
Sujeito8	111	113	2	71	74	3	84,3	87,0	2,7

Quadro 1 - Dados de pressão arterial do grupo treinamento, nos momentos de pré e pós -treinamento.

	PAS1	PAS2	Delta PAS	PAD1	PAD2	Delta PAD	PAM1	PAM2	Delta PAM
Sujeito 1	136	134	-2	85	87	2	102,0	102,7	0,7
Sujeito 2	145	142	-3	100	95	-5	115,0	110,7	-4,3
Sujeito 3	148	130	-18	92	83	-9	110,7	98,7	-12,0
Sujeito 4	130	126	-4	84	90	6	99,3	102,0	2,7
Sujeito 5	136	153	17	85	90	5	102,0	111,0	9,0
Sujeito 6	161	141	-20	96	87	-9	117,7	105,0	-12,7
Sujeito7	114	121	7	75	87	12	88,0	98,3	10,3
Sujeito 8	156	161	5	99	109	10	118,0	126,3	8,3
Sujeito 9	129	122	-7	88	82	-6	101,7	95,3	-6,3
Sujeito 10	115	119	4	79	77	-2	91,0	91,0	0,0

Quadro 2- Dados de pressão arterial do grupo controle, nos momentos de pré e pós -treinamento.

APÊNDICE I
Dados dos Testes de 1 RM

	SUP1	SUP2	EXT 1	EXT 2	ROSC 1	ROSC 2
Sujeito 1	36	42	32	35	22	23
Sujeito 2	30	32	19	22	13	13
Sujeito 3	20	24	20	25	16	15
Sujeito 4	30	36	20	25	17	18
Sujeito 5	22	24	19	22	16	16
Sujeito 6	30	34	25	30	18	20
Sujeito 7	32	36	24	25	17	17

Quadro 3 - Dados referentes ao grupo treinamento no diferentes momentos do estudo.

	SUP1	SUP2	EXT 1	EXT 2	ROSC 1	ROSC 2
Sujeito 1	30	26	25	24	15	15
Sujeito 2	20	18	22	22	12	12
Sujeito 3	28	24	27	27	17	17
Sujeito 4	32	28	24	24	16	14
Sujeito 5	28	28	22	20	14	16
Sujeito 6	26	30	12	14	13	15
Sujeito7	30	30	22	20	14	16
Sujeito 8	36	32	25	25	--	--
Sujeito 9	32	39	27	27	14	15
Sujeito 10	24	24	24	22	16	17

Quadro 4 - Dados referentes ao grupo controle nos diferentes momentos do estudo

APÊNDICE J
Dados Referentes as Variáveis Sanguíneas Analisadas no Estudo.

	TG	TG2	CT	CT2	HDL	HDL2	LDL	LDL2	GLICEMIA	GLICEMIA2
Sujeito 1	54	42	135	205	46	40	78,2	156,6	80	78
Sujeito 2	211	128	253	250	50	55	161	169,4	84	87
Sujeito 3	104	--	148	---	52	----	-----	----	147	-----
Sujeito 4	66	96	175	207	53	58	108,8	129,8	84	83
Sujeito 5	73	60	177	180	73	72	89,4	96	89	92
Sujeito 6	148	97	158	149	52	51	76,4	78,6	88	87
Sujeito 7	45	54	104	129	42	46	53	72,2	85	84

Quadro 5 - Dados referentes ao grupo treinamento nos momentos de pré e pós-treinamento.

	TG	TG2	CT	CT2	HDL	HDL2	LDL	LDL2	GLICEMIA 1	GLICEMIA2
Sujeito 1	110	159	149	200	36	35	91	133,2	96	96
Sujeito 2	115	108	287	296	66	80	198	194,4	105	106
Sujeito 3	139	135	271	160	50	46	193,2	87	92	82
Sujeito 4	194	234	179	198	32	34	--	117,2	97	103
Sujeito 5	44	58	221	231	79	66	133	153,4	85	101
Sujeito 6	203	174	233	223	40	42	152,4	146,2	93	90
Sujeito 7	151	--	--	--	52	--	130	--	109	--
Sujeito 8	179	107	210	245	45	49	129,2	174,6	103	101
Sujeito 9	134	172	184	177	48	47	109,2	95,6	93	87
Sujeito 10	118	89	172	169	54	55	94	96,2	90	89

Quadro 6 - Dados referentes ao grupo controle nos momentos de pré e pós-treinamento.

APÊNDICE K
Resultados dos Testes de Capacidade Funcional

	30s	30s - 2	TCM	TCM2	HAB MAN	HAB MAN 2	Cam	Cam 2	Res	Res2	COO	COO2	1 cone	1 cone - 2
Sujeito 1	14	15	4,67	3,82	7,89	7,4	7,09	5,98	19	24	14,5	14,13	6,01	4,31
Sujeito 2	18	25	3,99	2,74	10,02	9,49	6,21	5,22	21	28	10,8	10,53	5,88	5,01
Sujeito 3	13	14	5,5	4,3	10,3	8,9	8,03	6,8	21	29	16	10,15	7,01	5,7
Sujeito 4	17	24	3,15	4,25	7,44	6,17	5,5	4,9	25	32	10,4	9,19	6,22	4,3
Sujeito 5	20	21	3,17	2,99	6,7	6,7	5,41	4,27	23	27	12,8	10,85	5,91	4,2
Sujeito 6	13	13	4,61	4,03	8,3	6,12	6,09	4,94	25	25	11,6	9,77	6,19	4,31
Sujeito 7	17	19	4,02	4,5	8,14	7,26	7,51	6,15	27	33	12,4	10,66	5	4,6

Quadro 7 - Dados referentes ao grupo treinamento nos momentos de pré e pós -treinamento

	30s	30s - 2	TCM	TCM2	HAB MAN	HAB MAN 2	Cam	Cam 2	Res	Res 2	COO	COO2	1 cone	1 cone - 2
Sujeito 1	16	16	3,95	4,54	9,36	10,47	6,28	6,53	21	25	11,8	13,19	6,1	5,41
Sujeito 2	12	12	5,11	3,3	8,27	6,6	6,34	5,88	18	24	10,2	12,19	6,88	6,38
Sujeito 3	13	14	3,24	5,63	8,05	10,3	6,57	6,81	26	25	12	15,69	6,8	6,5
Sujeito 4	18	19	3,74	3,16	7,57	6,28	5,63	5,78	24	29	10,8	11,19	5,6	6,16
Sujeito 5	15	17	7,49	3,75	9,33	9	5,53	6,3	24	25	9,94	10,69	6,27	5,38
Sujeito 6	18	20	3,89	3,6	10,49	8,49	7,27	5,8	18	22	11,5	12,34	5,93	5,98
Sujeito 7	12	12	3,21	3,12	9,24	8,53	6,11	6,13	20	21	9,75	11,25	5,8	5,34
Sujeito 8	16	16	4,39	3,28	7,39	8,37	6,21	5,29	24	24	9,4	10,54	6,74	6,35
Sujeito 9	20	18	2,89	4,34	7,55	8,5	5,1	5,32	20	29	9,8	11,41	6,28	4,81
Sujeito 10	16	17	2,46	2,47	7,86	8,15	5,8	4,91	20	25	12,3	12,59	6,66	4,94

Quadro 8 - Dados referentes ao grupo controle nos momentos de pré e pós -treinamento

APÊNDICE L
Resultados das análises da composição corporal

	MMDxa1	MMDxa2	%MM1	%MM2	IMM1	IMM2	%Gord1	%Gord2
Sujeito 1	21,3	21,9	0,31	0,31	8,00	8,31	36,0	34,6
Sujeito 2	10,7	11,1	0,24	0,25	5,18	5,35	39,9	40,1
Sujeito 3	15,8	16,5	0,20	0,21	5,74	6,08	52,2	49,7
Sujeito 4	13,9	14,8	0,21	0,23	6,35	6,80	49,7	49,2
Sujeito 5	13,4	13,0	0,28	0,27	5,65	5,54	32,3	33,7
Sujeito 6	15,2	15,1	0,23	0,23	5,88	5,74	44,9	45,0
Sujeito 7	18,4	18,8	0,26	0,26	7,95	8,13	47,3	45,4

Quadro 9 - Dados referentes ao grupo treinamento nos momentos de pré e pós-treinamento

	MMDxa1	MMDxa2	%MM1	%MM2	IMM1	IMM2	%Gord1	%Gord2
Sujeito 1	16,6	17,2	0,27	0,28	6,97	7,25	46,5	44,2
Sujeito 2	15,4	15,7	0,22	0,23	6,06	6,15	47,6	50,1
Sujeito 3	16,1	15,6	0,22	0,22	6,43	6,18	53,3	51,8
Sujeito 4	16,3	17,1	0,27	0,26	7,15	6,65	38,5	36,5
Sujeito 5	13,4	13,1	0,24	0,24	5,72	5,59	45,5	44,6
Sujeito 6	13,1	12,9	0,22	0,21	6,08	5,91	50,7	51,4
Sujeito 7	14,1	14,0	0,21	0,20	5,67	5,59	51,2	52,1
Sujeito 8	17,5	17,6	0,22	0,22	7,38	7,33	48,8	51,5
Sujeito 9	15,5	15,5	0,25	0,25	6,83	6,86	42,7	42,3
Sujeito 10	13,7	14,5	0,25	0,26	5,80	6,21	41,9	41,6

Quadro 10 - Dados referentes ao grupo controle nos momentos de pré e pós-treinamento

ANEXOS

ANEXO A
Interpretação do d de Cohen

Padrão de Cohen	\bar{d}	Percentil	Percentual de <i>Nonoverlap</i>
	2.0	97.7	81.1%
	1.9	97.1	79.4%
	1.8	96.4	77.4%
	1.7	95.5	75.4%
	1.6	94.5	73.1%
	1.5	93.3	70.7%
	1.4	91.9	68.1%
	1.3	90	65.3%
	1.2	88	62.2%
	1.1	86	58.9%
	1.0	84	55.4%
	0.9	82	51.6%
<i>LARGE</i>	0.8	79	47.4%
	0.7	76	43.0%
	0.6	73	38.2%
<i>MEDIUM</i>	0.5	69	33.0%
	0.4	66	27.4%
	0.3	62	21.3%
<i>SMALL</i>	0.2	58	14.7%
	0.1	54	7.7%
	0.0	50	0%

Fonte: Cohen ⁽⁶²⁾

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](#)