

SUSANA AMÉRICA FERREIRA

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO AERÓBICO E DE FORÇA  
RESISTENTE SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL,  
BIOQUÍMICA LIPÍDICA, GLICOSE E PRESSÃO ARTERIAL  
DE IDOSAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA**  
**MINAS GERAIS – BRASIL**  
**2009**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

SUSANA AMÉRICA FERREIRA

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO AERÓBICO E DE FORÇA  
RESISTENTE SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL,  
BIOQUÍMICA LIPÍDICA, GLICOSE E PRESSÃO ARTERIAL  
DE IDOSAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA em 08 de abril de 2009.

---

Prof<sup>a</sup> Leonice Aparecida Doimo  
(Coorientadora)

---

Prof<sup>a</sup> Eveline Torres Pereira  
(Coorientadora)

---

Prof. Frederico S. Caldoncelli Franco

---

Prof. Paulo Roberto S. Amorim

---

Prof<sup>a</sup> Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
(Orientadora)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por tantos momentos de alegria e alguns de tristeza, pelas certezas e dúvidas, pela caminhada repleta de flores e às vezes de espinhos. Flores das conquistas e espinhos próprios da vida de quem se propõe a transpor obstáculos quando se pretende vencer.

Aos meus pais por terem me proporcionado a oportunidade de ter chegado até aqui, sempre me incentivando a progredir. Obrigada por terem sido sempre meu porto seguro, pelo amor, pela confiança, pelas incansáveis orações, pelas palavras de conforto e pela presença mesmo quando estávamos distantes uns dos outros.

Aos meus irmãos Gisele, Lucas e Ana Paula, as minhas sobrinhas Gabriela e Isabela, ao meu cunhado Tarcísio por fazerem parte de minha vida e me mostrarem o verdadeiro sentido da palavra FAMÍLIA. Sem vocês minha vida não seria completa e tão feliz.

Aos meus valiosos amigos de Elói Mendes, por serem tão fiéis e presentes, sempre ao meu lado nas horas de alegria e de dor. Pelos infinitos momentos de gargalhadas, fazendo da vida um caminho bem mais leve e feliz de ser percorrido.

À professora de Educação Física Aline Mendes, pelo incentivo, carinho, preocupação e principalmente por ser minha fonte de inspiração para chegar até aqui.

À grande família “Las Borrachas”: Crisoca, Deisoca, Paulete, Bebel, Carla e aos agregados: Dudu e Roque por tantos, mas tantos momentos de alegria, pelas noites tão agradáveis de “comidas de buteco”, pelas festas (afinal ninguém é de ferro né!),

por terem me ajudado a crescer, pelos estímulos, pelos puxões de orelha, pelos cuidados, por terem se tornado minha segunda família não só neste tempo de convivência, mas pra vida toda. Só mesmo a força que vem de Deus para aguentar viver longe de vocês!

Aos irmãos de coração, Levy, Roberta, Sisi, Si, Ivana, Dani Ana Lú e Simone, por provarem que amizade verdadeira nem mesmo a distância consegue separar, por todas as horas que passamos juntos, pelos exemplos de força de vontade, de competência, pelos constantes auxílios, por terem preenchido minha vida com tanta alegria, permitindo que eu vivesse todos estes anos em Viçosa com muita felicidade.

Aos companheiros de mestrado Miguel, Sílvio e Cristiano, pela amizade e pelo apoio mútuo nesta jornada. Contem sempre comigo!

À professora Sylvia Franceschini, mais que uma orientadora, uma amiga. Pela humildade, paciência e boa vontade em ajudar sempre e a qualquer hora. Pelo exemplo de competência, de responsabilidade, de amor à pesquisa científica e, sobretudo pelo grande exemplo de ser humano, a maior das virtudes.

Ao professor João Bouzas e às professoras, Eveline, Nice, Silvia Priori e Claudinha, por facilitarem este percurso e me apoiarem no que foi preciso.

Ao professor Paulo Amorim, que gentilmente aceitou participar como membro da banca de defesa dessa dissertação. Contribuindo valiosamente para seu aprimoramento.

Ao professor Frederico, *promoter* dos melhores churrascos e membro da banca. Obrigada pelos incansáveis auxílios, estando sempre por perto quando precisei. Com certeza uma pessoa fundamental nesta conquista.

À grande companheira Bárbara, pela amizade e por ter realizado nosso trabalho com tanta competência e responsabilidade.

Às nutricionistas Hatanne, Clarissa e Ana Cristina pelo imprescindível apoio.

Aos funcionários do DES, em especial à Penha, Baião e Zé Francisco, pela boa vontade em me ajudar.

Aos idosos participantes desta pesquisa, pela cooperação, pelo carinho, pelas horas de conversa mesmo quando não se havia tempo para isso, me fazendo enxergar este trabalho além dos “muros” científicos, reforçando, em todos os sentidos, a importância de minha profissão na vida destas pessoas e das mesmas em minha vida.

Aos estagiários do Clube “De Bem com a Vida”: Ginástica para a Terceira Idade do Departamento de Educação Física da UFV, por toda a dedicação, competência e comprometimento com nosso trabalho. Sem vocês tudo seria muito mais difícil!

Ao bioquímico do Laboratório de Análises Clínicas da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa, Alexandre Novello, pela atenção e auxílio.

À Universidade Federal de Viçosa, por me ter me acolhido, fornecido subsídios para meu aprimoramento profissional e por ter proporcionado os melhores momentos de minha vida.

Finalmente, a todos que de alguma maneira colaboraram para a concretização deste estudo, que com certeza possibilitou meu crescimento profissional e pessoal, uma vez que um não se desvincula do outro.

À FAPEMIG - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (processo CDS APQ-4752- 4.08/07) pelo financiamento da pesquisa e pela bolsa concedida.

## **BIOGRAFIA**

Susana América Ferreira, filha de Vicente Ferreira Neto e América Aparecida Ferreira, nasceu em 12 de junho de 1983, na cidade de Elói Mendes, Minas Gerais.

Em 2002, iniciou o curso de Educação Física na Universidade Federal de Viçosa (MG), o qual concluiu em outubro de 2006. Nesta mesma data iniciou o curso de Pós-graduação em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício pela Universidade Gama Filho (UGF) concluído em março de 2008. Em março de 2007 iniciou o curso de Mestrado na linha de pesquisa Aspectos Biodinâmicos do Movimento Humano, do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS .....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	4
OBJETIVOS .....	6
APRESENTAÇÃO.....	7
CAPÍTULO 1	
REVISÃO DE LITERATURA .....	8
O processo de envelhecimento e sua associação com as doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT).....	9
Exercício Físico e as Alterações Antropométricas e de Composição Corporal ....	12
Exercício Físico e Alterações da Pressão Arterial, do Perfil Lipídico e da Glicemia de Jejum .....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
CAPÍTULO 2	
INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO AERÓBICO E DE FORÇA RESISTENTE SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS.....	27
RESUMO.....	28
1. INTRODUÇÃO.....	30
2. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS .....	32
2.1. Casuística .....	32
2.2. Programa de treinamento .....	32
2.3. Avaliação do nível de atividade física das idosas .....	34
2.4. Protocolo experimental .....	35
2.5. Avaliação Antropométrica e Composição Corporal .....	35
2.6. Avaliação dietética .....	37
2.7. Análise Estatística .....	37
3. RESULTADOS.....	39
3.1 Caracterização da amostra.....	39
3.2. Características antropométricas e de composição corporal. ....	39
3.3. Programa de treinamento e nível de atividade física. ....	40
4. DISCUSSÃO .....	44
5. CONCLUSÃO .....	49
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50

CAPÍTULO 3	
INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO AERÓBICO E DE FORÇA RESISTENTE SOBRE A BIOQUÍMICA LIPÍDICA, GLICOSE E PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSAS .....	55
RESUMO.....	56
1. INTRODUÇÃO.....	58
2. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS .....	61
2.1. Casuística.....	61
2.2. Programa de treinamento .....	61
2.3. Avaliação do nível de atividade física das idosas .....	63
2.4. Protocolo experimental .....	64
2.5. Exames Bioquímicos .....	64
2.6. Exame de pressão arterial .....	65
2.7. Avaliação dietética.....	65
2.8. Análise Estatística .....	66
3. RESULTADOS.....	67
3.1 Caracterização da amostra.....	67
3.2. Características bioquímicas e de pressão arterial .....	67
3.3. Programa de treinamento e nível de atividade física. ....	68
4. DISCUSSÃO .....	72
5. CONCLUSÃO .....	76
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
CONCLUSÃO GERAL .....	84
ANEXOS .....	85
ANEXO I .....	74
ANEXO II .....	75
ANEXO III .....	80
ANEXO IV.....	87
ANEXO V.....	89
ANEXO VI.....	90
ANEXO VII.....	91
ANEXO VIII.....	92

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Características antropométricas e de composição corporal das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.....	40
Tabela 2: Cargas utilizadas pelas idosas durante as 13 semanas de treinamento...41	41
Tabela 3: Frequência do nível de atividade física das idosas antes e após 13 semanas de treinamento.....	41
Tabela 4: Variações dos minutos por semana dedicados à caminhada e às atividades físicas moderadas e vigorosas das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.....	42
Tabela 5: Diferença (pós-treinamento - pré-treinamento) dos minutos semanais dedicados à caminhada e às atividades físicas moderadas e vigorosas, dos METs e kcal consumidos por semana pelas idosas que se deslocavam para o local de realização do treinamento utilizando algum MTA ou CAM.....	42
Tabela 6: Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares relacionados à composição corporal antes e após 13 semanas de treinamento. ....	43

### CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Características bioquímicas e clínicas das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.....	68
Tabela 2: Cargas utilizadas pelas idosas durante as 13 semanas de treinamento...68	68
Tabela 3: Frequência do nível de atividade física das idosas antes e após 13 semanas de treinamento.....	69
Tabela 4: Variações dos minutos por semana dedicados à caminhada e às atividades físicas moderadas e vigorosas das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.....	69
Tabela 5: Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares antes e após 13 semanas de treinamento. ....	71

## LISTA DE ABREVIATURAS

%GC: percentual de gordura corporal  
1-RM: uma repetição máxima  
ACSM: American College of Sports Medicine  
CAM: caminhada  
CC: carga caneleira  
CCEST: circunferência da cintura na região mais estreita  
CH: carga halter  
CCUmb: circunferência da cintura no nível umbilical  
CP: circunferência da Panturrilha  
CQ: circunferência do quadril  
CT: colesterol total  
DC: doença cardiovascular  
DCB: dobra cutânea bicipital  
DCSub: dobra cutânea subescapular  
DCSup: dobra cutânea suprailíaca  
DCT: dobra cutânea tricipital  
DCNT: doenças crônicas não-transmissíveis  
DES: Departamento de Educação Física  
dL: decilitro  
DM: diabetes *mellitus*  
EA: exercício aeróbico  
EF: exercício de força  
FRC: fatores de risco para doenças cardiovasculares  
FCMcalc: frequência cardíaca máxima calculada  
FCMobt: frequência cardíaca máxima obtida

FCRep: frequência cardíaca de repouso  
FCR: frequência cardíaca de reserva  
FCT: frequência cardíaca de treino  
GJ: glicemia de jejum  
HDL-c: *high density lipoprotein*/lipoproteína de alta densidade  
IMC: índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )  
IPAQ: International Physical Activity Questionnaire/Questionário Internacional de Atividades Físicas  
IPE: índice de percepção de esforço  
Kcal: kilocalorias  
LDL-c: *low density lipoprotein*/lipoproteína de baixa densidade  
MCM: Massa Corporal Magra  
METs: equivalentes metabólicos  
mg: miligramas  
mL: mililitros  
MLG: massa livre de gordura  
MTA: meio de transporte automotivo  
NCEP – ATPIII: National Cholesterol Education Program’s Adult Treatment Panel III/  
Painel de Tratamento de Adultos do Programa Nacional de Educação sobre o Colesterol  
NO: óxido nítrico  
OMS: Organização Mundial da Saúde  
PAD: pressão arterial diastólica  
PAS: pressão arterial sistólica  
RCQ: relação cintura-quadril  
TA: treinamento aeróbico  
TF: treinamento de força  
TGL: triglicerídeos  
VLDL-c: *very low density lipoprotein*/lipoproteína de muito baixa densidade

## RESUMO

FERREIRA, Susana América, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2009. **Influência do Treinamento Aeróbico e de Força Resistente sobre a Composição Corporal, Bioquímica Lipídica, Glicose e Pressão Arterial de Idosas.** Orientadora: Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Coorientadoras: Eveline Torres Pereira, Sílvia Eloíza Priore e Leonice Aparecida Doimo.

O envelhecimento humano é um processo caracterizado por alterações físicas e fisiológicas que estão associadas, dentre outros fatores, à inatividade física, conferindo um maior risco desta população desenvolver doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), dentre elas, as doenças cardiovasculares (DC). **Objetivos:** Verificar o impacto do programa de exercício físico aplicado no Programa de Ginástica para a Terceira Idade, oferecido pelo Clube “De Bem Com A Vida”, sobre as condições de saúde das idosas cadastradas, analisando o efeito do treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) sobre: 1) os parâmetros antropométricos e de composição corporal, bem como sobre a prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares (FRC) relacionados aos mesmos; 2) o perfil lipídico, níveis de glicose sanguínea e de pressão arterial, considerados como FRC, bem como sobre a prevalência dos mesmos. **Métodos:** O estudo foi de caráter prospectivo, realizado com 39 idosas ( $68,59 \pm 6,23$  anos) submetidas, como rotina do Programa de Ginástica para a Terceira Idade, a três sessões semanais de exercício aeróbico (EA) e de força resistente (EFR) durante 13 semanas. Antes e após o período de treinamento foram aferidas medidas de peso, estatura, dobras cutâneas (tricipital, bicipital, subescapular e supraílica) e circunferências da cintura, do quadril e da panturrilha. A partir destas medidas calculou-se o Índice de Massa Corporal (IMC) e a relação cintura-quadril (RCQ). O percentual de gordura corporal e a massa corporal magra foram determinados pelas equações de Baumgartner et al. (1998) e De Rose et al. (1984), respectivamente. Foram analisados os níveis pressóricos, perfil lipídico (triglicérides, colesterol total, LDL-c, VLDL-c e HDL-c), glicemia de

jejum (GJ) e a frequência cardíaca de repouso (FCRep) das idosas estudadas. **Resultados:** Em relação à composição corporal, obteve-se um aumento da massa corporal magra (MCM) e redução do percentual de gordura corporal (%GC). Encontrou-se redução dos valores da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e da frequência cardíaca de repouso (FCRep). Quanto à prevalência dos FRC, observou-se uma redução da prevalência de hipertensão arterial (HA) sem alteração nos demais parâmetros avaliados. **Conclusão:** O programa de treinamento, embora não tenha alterado a prevalência dos FRC relacionados à composição corporal e aos parâmetros bioquímicos, foi efetivo na promoção de alterações como o aumento da MCM, reduções do %GC, da PAS e PAD, da prevalência de HA e da FCRep, demonstrando o relevante papel do exercício físico na melhoria da qualidade de vida das idosas, uma vez que os benefícios associados auxiliam na redução do risco de DCNT e, conseqüentemente, do risco de mortalidade prematura entre as mesmas.

## ABSTRACT

FERREIRA, Susana América, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, april 2009. **Effects of Aerobic and Force Resistant Training on Body Composition, Biochemical Lipid, Glucose and Blood Pressure of elderly women.** Supervisor: Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Co-supervisors: Eveline Torres Pereira, Silvia Eloíza Priore and Leonice Aparecida Doimo.

Human ageing is a process characterized by physical and physiologic alterations that are associated, among other factors, to physical inactivity, provide a larger risk of this population to develop non-transmissible chronic diseases (NTCD), among them, cardiovascular diseases (CD). **Aims:** To verify the impact of the program of physical exercise in applied Gymnastics Program for Seniors, offered by the Club "From Well In The Life" on the health conditions of older registered, by analyzing the effect of aerobic training (AT) and force resistant (TFR) about: 1) anthropometric and body composition parameters as well as the prevalence of cardiovascular diseases risk factors (CRF) related to them; 2) the lipid profile, blood glucose levels and blood pressure, FRC considered, as well as the prevalence of them. **Methods:** The study had a prospective character, realized with 39 female elderly people ( $68.59 \pm 6.23$  years) referred as routine for Gymnastics Program of the Third Age, the 3 weekly sessions of aerobic exercise and the resistant force for 13 weeks Before and after the training periods, weight, height, skinfold thickness (triceps, biceps, sub-scapular and supra-iliac) and waist, hip and calf circumferences were measured. From such measures, Body Mass Index (BMI) and waist-hip ratio (WHR) were calculated. The body fat and lean body mass percentage was determined by equations of Baumgartner et al. (1998) and De Rose et al. (1984), respectively. The arterial blood pressure levels, lipids profile (triglycerides, total cholesterol, LDL-c, VLDL-c and HDL-c), fast glucose (FG) and rest heart rate (HRrest) were determined from the elderly women being studied. **Results:** In relation to body composition, it was obtained a lean body mass (LBM) increase and a



## INTRODUÇÃO GERAL

A população brasileira tem envelhecido de forma rápida desde o início da década de 60 em virtude da queda das taxas de fecundidade e de mortalidade <sup>(1, 2)</sup>, sendo que a população idosa é a mais crescente no Brasil, constituindo-se na sexta maior do mundo.

Entre os censos de 1991 e 2000, a população de 60 a 69 anos de idade aumentou 28%, ao passo que, para os idosos de 70 a 79 e 80 anos e mais, esse crescimento foi de 42% e 62%, respectivamente. É possível verificar que a expectativa de vida no país elevou-se de 66,9 anos, em 1991, para 72,1 anos, em 2005, com maior sobrevida para as mulheres <sup>(3)</sup>.

Associado ao envelhecimento, o processo de transição epidemiológica, que, em conjunto com transformações demográficas, sociais e econômicas, ocasionou a substituição das doenças transmissíveis por DCNT. Além disso, ocorreu o deslocamento da carga de morbi-mortalidade dos grupos mais jovens aos grupos mais idosos; e a transformação de uma situação em que predominava a mortalidade para outra na qual a morbidade passou a ser dominante <sup>(4)</sup>.

A idade avançada, associada a outros fatores de risco para doenças cardiovasculares (FRC) como hipertensão, diabetes mellitus (DM), fumo, dislipidemias, obesidade e sedentarismo, torna-se intimamente relacionada ao aparecimento destas DCNT, destacando-se a doença cardiovascular (DC), responsável pela maior causa de mortalidade e morbidade entre idosos <sup>(3, 5)</sup>.

Considerando que alguns fatores de risco são modificáveis, o exercício aeróbico, o exercício de força e associação de ambos, vem sendo adotado como medida não farmacológica, exercendo um papel profilático e terapêutico <sup>(6, 7)</sup>, podendo alterar favoravelmente a composição corporal de idosos, prevenindo o ganho de peso <sup>(8)</sup>, aumentando a massa corporal magra <sup>(9)</sup>, reduzindo os níveis de gordura corporal total <sup>(10)</sup> e centralizada <sup>(11, 12)</sup>, melhorando a sensibilidade à insulina,

aumentando os níveis de colesterol de alta densidade (HDL-c), reduzindo os níveis de triglicéridos (TGL) e de pressão arterial, <sup>(13-15)</sup>, conseqüentemente, podendo reduzir a mortalidade total em 20 a 25%, e em indivíduos com DC, em 30 a 35% <sup>(16)</sup>.

Além disso, estas transformações advindas do processo de envelhecimento, associado à transição epidemiológica representam um grande desafio para o sistema de saúde levando a crescentes custos sociais e econômicos <sup>(1)</sup> considerando a necessidade de incorporação tecnológica para o tratamento das mesmas <sup>(4)</sup>. Estes aspectos ocasionam importantes desafios e a necessidade de políticas públicas direcionadas à manutenção da saúde da população idosa <sup>(1, 4)</sup>. Para isso, o desenvolvimento de estudos objetivando avaliar a eficácia do exercício físico sobre a prevenção e redução da frequência de DCNT, dentre elas as DC entre idosos, se faz necessário.

Com intuito de promover a melhoria da qualidade de vida dos idosos, em 1994 foi instituído na cidade de Viçosa o Clube de Convivência e Lazer “De bem com a Vida”, sendo resultado de uma parceria entre o Departamento de Educação Física (DES) e o Departamento de Economia Doméstica da Universidade Federal de Viçosa (UFV) com a Divisão Social da Prefeitura Municipal de Viçosa. O referido programa oferece atividades como ginástica, hidroginástica, caminhada orientada, dança de salão, recreação e lazer; além de artesanato e atividades educativas (palestras).

Ressalta-se que este grupo apresenta características peculiares oriundas das influências culturais, valores e condições de vida permeados de alguns mitos e preconceitos em relação ao envelhecimento e à prática de exercícios físicos. Neste contexto ainda existem problemas de assiduidade por parte de algumas idosas no programa de ginástica oferecido e, embora haja incentivo por parte dos professores e auxiliares, muitas relatam seu receio em elevar a carga de trabalho, principalmente no que se refere aos halteres e caneleiras. Percebe-se também que o convívio social estabelecido com o grupo é considerado como um dos principais motivos – e talvez o principal – pelo qual as idosas participam do programa de ginástica.

Tais características tendem a dificultar a máxima obtenção de benefícios fisiológicos nesta população em virtude do treinamento aplicado.

Devido à escassez de informações científicas sistematizadas sobre o impacto do programa de ginástica para a terceira idade oferecido pelo Clube de Convivência e Lazer “De bem com a Vida” na saúde das idosas participantes e acreditando-se que a aplicação do treinamento aeróbico e do treinamento de força resistente pode aprimorar a composição corporal, o perfil lipídico, glicêmico, a pressão arterial e consequentemente reduzir o risco associado ao aparecimento de doenças cardiovasculares em idosas, o presente estudo teve como objetivos verificar o efeito do treinamento realizado sobre: 1) os parâmetros antropométricos e de composição corporal, bem como sobre a prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares relacionados aos mesmos, e 2) o perfil lipídico, níveis de glicose sanguínea e de pressão arterial, considerados fatores de risco para doenças cardiovasculares, bem como sobre a prevalência dos mesmos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chaimowicz F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. Rev Saúde Pública. 1997;31(2):184-200.
2. Telarolli-Jr R, Machado JCMS, Carvalho F. Perfil demográfico e condições sanitárias dos idosos em área urbana do Sudeste do Brasil. Rev Saúde Pública. 1996;30(5):485-98.
3. Jorge MHPM, Laurenti R, Lima-Costa MF, Gotlieb SLD, Filho ADPC. A mortalidade de idosos no Brasil: a questão das causas mal definidas. Epidemiol Serv Saúde. 2008;17(4):271-81.
4. Schramm JMdA, Oliveira AFd, Leite IdC, Valente JG, Gadelha ÂMJ, Portela MC, et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva. 2004;9(4):897-908.
5. Zaslavsky C, Gus I. Idoso. Doença Cardíaca e Comorbidades. Arq Bras Cardiol. 2002;79 (6):635-9.
6. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge J, King AC, et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc. 2007;39(8):1435-45.
7. Durstine JL. Effect of aerobic exercise on high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. Clin J Sport Med. 2008 Jan;18(1):107-8.
8. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MA. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. Am J Clin Nutr. 2002 Aug;76(2):473-81.
9. Nichols JF, Omizo DK, Peterson KK, K.P.Nelson. Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: muscular strength, body composition, and program adherence. J Am Geriatr Soc. 1993;41(3):205-10.
10. Ilich JZ, Brownbill RA. Habitual and low-impact activities are associated with better bone outcomes and lower body fat in older women. Calcif Tissue Int. 2008 Oct;83(4):260-71.

11. Kim K, Valentine RJ, Shin Y, Gong K. Associations of visceral adiposity and exercise participation with C-reactive protein, insulin resistance, and endothelial dysfunction in Korean healthy adults. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2008;57:1181-9.
12. Kohrt WM, Obert KA, Holloszy JO. Exercise training improves fat distribution patterns in 60- to 70-year-old men and women. *J Gerontol*. 1992 Jul;47(4):M99-105.
13. Martínez MA, Puig JG, Mora M, Aragón R, O'Dogherty P, Antón JL, et al. Metabolic syndrome: prevalence, associated factors, and C-reactive protein The MADRIC (MADrid Rlesgo Cardiovascular) Study. *Metabolism Clinical and Experimental* 2008;57:1232-40.
14. Kim K, Valentine RJ, Shin Y, Gong K. Associations of visceral adiposity and exercise participation with C-reactive protein, insulin resistance, and endothelial dysfunction in Korean healthy adults. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2008;57:1181-9.
15. Meirelles LR, Ribeiro ACM, Mendes MAP, Silva MNSB, Ellory J. C.J. C., Mann GE, et al. Chronic exercise reduces platelet activation in hypertension: upregulation of the L-arginine-nitric oxide pathway. *Scand J Med Sci Sports* 2007.
16. Trejo-Gutierrez JF, Fletcher G. Impact of exercise on blood lipids and lipoproteins. *Journal of Clinical Lipidology* 2007;1:175-81.

## **OBJETIVOS**

### **Geral:**

- Verificar o impacto do programa de exercício físico aplicado no PROGRAMA DE GINÁSTICA PARA A TERCEIRA IDADE, oferecido pelo Clube “De Bem Com A Vida”, sobre as condições de saúde das idosas cadastradas.

### **Específicos**

- Analisar o efeito do treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) sobre os parâmetros antropométricos e de composição corporal das idosas,
- Avaliar o efeito do treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) sobre o perfil lipídico, níveis de glicose sanguínea e de pressão arterial das idosas,
- Verificar o impacto dos treinamentos acima mencionados sobre a magnitude dos fatores de risco para doenças cardiovasculares (FRC) relacionados a composição corporal, perfil bioquímico e pressão arterial.

## **APRESENTAÇÃO**

A dissertação está estruturada com os capítulos abaixo relacionados:

Capítulo 1 – Revisão de Literatura

Capítulo 2 – Artigo original: Influência do treinamento aeróbico e de força resistente sobre a composição corporal de idosas

Capítulo 3 – Artigo Original: Influência do treinamento aeróbico e de força resistente sobre a bioquímica lipídica, glicose e pressão arterial de idosas.

## **CAPÍTULO 1**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

## **O processo de envelhecimento e sua associação com as doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT)**

O processo de envelhecimento está associado ao surgimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) especialmente quando relacionado a hábitos de vida inadequados. Tais doenças são consideradas a maior causa de mortes em todo mundo, destacando-se as mortes por doenças cardiovasculares <sup>(1)</sup>.

Diversos são os fatores de risco para doenças cardiovasculares que, isolados ou associados, conferem maior risco para a população idosa desenvolver estas doenças. Dentre estes, os mais importantes para a morbimortalidade relacionados às doenças cardiovasculares são: hipertensão arterial, dislipidemia <sup>(1, 2)</sup>, diabetes *melittus*, idade, tabagismo, alcoolismo, inatividade física e sobrepeso ou obesidade <sup>(1)</sup>.

Em relação à obesidade, estudos demonstraram que a quantidade de tecido adiposo e sua distribuição combinados à redução da massa muscular em idosos, estão associados a elevados valores de pressão arterial, a dislipidemia, a intolerância à glicose e resistência insulínica, os quais contribuem para a elevação do risco de doença cardiovascular <sup>(3, 4)</sup>.

A dislipidemia é caracterizada por distúrbio no metabolismo lipídico com repercussão nos níveis de lipoproteínas na circulação sanguínea, bem como nas concentrações de seus componentes como colesterol total (CT) e triglicerídeos (TGL) <sup>(5)</sup>, sendo considerada um fator de risco para doenças cardiovasculares. Estas lipoproteínas circulantes no plasma são veículos transportadores de colesterol, triglicerídeos (TGL), fosfolipídios e proteínas.

Existem três tipos de lipoproteínas: (a) VLDL-c ou *very low density lipoprotein*, contendo altas concentrações de TGL e moderadas concentrações de fosfolipídios e colesterol, (b) LDL-c ou *low-density lipoprotein*, contendo relativamente poucos TGL, mas uma percentagem muito alta de colesterol, que está associada às alterações nas paredes internas das artérias; e (c) HDL-c ou *high-density lipoprotein* cholesterol, contendo cerca de 50% de proteínas e pequenas concentrações de lipídios, cuja principal função é transportar o colesterol dos tecidos e da corrente sanguínea em direção ao fígado, para excreção <sup>(6)</sup>. Este distúrbio no metabolismo lipídico, caracterizado pelos altos níveis circulantes de VLDL-c e LDL-c e baixos

níveis de HDL-c está altamente associada à doença coronariana aterosclerótica (DCA) (7-9) representando importante causa de morbidade e mortalidade no Brasil (10) uma vez que a aterosclerose pode causar, dentre outros problemas, infarto do miocárdio e acidentes vasculares cerebrais <sup>(11)</sup>.

Dados de estudos epidemiológicos, laboratoriais e clínicos indicam que o maior risco de desenvolvimento de DCA e outras doenças cardiovasculares (DC) relacionado ao colesterol total pode ser atribuído ao LDL-c <sup>(8)</sup> devido ao seu alto poder aterosclerótico uma vez que favorece o depósito lipídico nas paredes dos vasos, ocasionando o aparecimento das placas ateromatosas <sup>(12)</sup>. Em geral, uma alteração de 1% no LDL-c está associada com uma diferença de 2 a 3% no risco para DC <sup>(8)</sup>. Este risco acentua-se ainda mais quando os altos níveis de LDL-c circulantes encontram-se associados a outros fatores de risco como tabagismo, histórico familiar prematuro de DC (homens < 55 anos e mulheres < 65 anos), idade (homens ≥ 45 anos e mulheres ≥ 55 anos), hipertensão arterial (≥ 140/90 mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo) e baixos níveis de HDL-c (< 40 mg/dL) <sup>(13)</sup>.

Níveis elevados de triglicérides também têm sido associados à maior incidência de doenças coronarianas por aterosclerose <sup>(11)</sup>. Quanto à HDL-c, esta é responsável pelo transporte reverso, no qual o colesterol é transportado dos tecidos periféricos para o fígado a fim de ser excretado pela bile <sup>(14)</sup>, e, dessa forma, ajuda a proteger o indivíduo contra o desenvolvimento da aterosclerose. Uma redução da concentração de 1 mg/dL no HDL resulta em aumento de 3% a 4% na incidência de doença arterial coronariana <sup>(11)</sup> sendo esta redução causada principalmente pelo aumento da remoção da partícula circulante e não pela diminuição de sua síntese. Idade, sexo, fatores genéticos e fatores ambientais, como tabagismo, atividade física, composição da dieta e conteúdo calórico, também, contribuem para variação na concentração da HDL no plasma <sup>(11, 14)</sup>. Baixos níveis de HDL-c também estão associados a altos níveis de TGL, à resistência à insulina e ao diabetes tipo 2 <sup>(13)</sup>.

O diabetes mellitus (DM) consiste em uma síndrome de etiologia múltipla, decorrente da falta de insulina e/ou da incapacidade da insulina de exercer adequadamente seus efeitos, caracterizando-se por hiperglicemia crônica com distúrbios do metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas <sup>(15)</sup>. Esta doença é considerada um FRC, pois confere um alto risco de desenvolvimento de DC num

período de 10 anos, em parte, por estar associada a vários outros FRC <sup>(13)</sup> como a obesidade, hipertensão arterial (HA), dislipidemia, entre outros <sup>(15)</sup>.

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é o tipo mais frequente entre idosos <sup>(16)</sup> e se destaca pela alta prevalência no Brasil <sup>(17)</sup>. Indivíduos com DM2 podem desenvolver uma dislipidemia aterogênica, conhecida como dislipidemia diabética e caracterizada por valores elevados de TGL e VLDL-c e baixos de HDL-colesterol <sup>(13)</sup> e, embora os níveis de CT ou LDL-c não se diferenciem significativamente entre não diabéticos e diabéticos, estes possuem maiores níveis de partículas aterogênicas de LDL de menor densidade <sup>(18)</sup> acelerando o processo de aterosclerose.

Estima-se que o risco de um paciente diabético desenvolver doença coronariana é duas a três vezes maior do que um indivíduo não-diabético <sup>(19)</sup>, sendo que o risco relativo de morte por DCV em diabéticos, ajustados para a idade, é cerca de três vezes maior do que para a população em geral <sup>(20)</sup>. Esta associação entre o diabetes e a doença cardiovascular tem sido demonstrada não somente nos pacientes que apresentam a forma clínica da doença, definida por glicemia de jejum superior a 126 mg/dL ou glicemia casual superior a 200 mg/dL, mas também em fases mais precoces e assintomáticas da história natural da doença, cuja glicemia de jejum está alterada (entre 100 mg/dL e 126 mg/dL) ou apresente elevação da glicemia pós-prandial (entre 140 mg/dL e 200 mg/dL), denominadas de pré-diabetes (ou disglucemia) e intolerância à glicose <sup>(19)</sup> respectivamente.

A hipertensão arterial torna-se mais frequente com o avançar da idade, mais provavelmente devido à redução na complacência arterial <sup>(21)</sup>, estimando-se que pelo menos 60% dos brasileiros com 60 anos ou mais, sejam hipertensos <sup>(22)</sup>, apresentando, especialmente, hipertensão sistólica isolada <sup>(23)</sup>. Esta doença torna-se um fator de risco relevante para complicações cardiovasculares, dentre elas a doença aterosclerótica, <sup>(24-26)</sup>, sendo considerada uma das causas mais importantes de morbimortalidade prematura em idosos devido a sua alta prevalência <sup>(24)</sup> e associação com outras patologias como doença cerebrovascular, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica e doença vascular de extremidades <sup>(22)</sup>.

Os fatores genéticos e ambientais estão associados à manutenção de níveis pressóricos cronicamente elevados em seres humanos e a proporção dos mesmos na população hipertensa é de 30% e 70% respectivamente <sup>(24)</sup>, sendo que no sexo feminino, as maiores taxas de HA ocorrem após os 60 anos <sup>(22)</sup>.

Considerando-se o sedentarismo como FRC, acredita-se que este é tido com um fator de risco para a mortalidade prematura tão expressivo quanto o fumo e a HA <sup>(27)</sup> e ao associar-se à perda de massa muscular decorrente do processo de envelhecimento, encontra-se diretamente relacionado à alterações de performance, redução da taxa metabólica de repouso e ganho de tecido adiposo apresentando relevância clínica entre a população cardíaca <sup>(4)</sup>.

Ressalta-se que a presença de mais de um fator aumenta o risco de doença cardiovascular de forma não proporcional, mas multiplicativo <sup>(28)</sup>, sendo fundamental determinar o tipo de intervenção destinada à prevenção ou mesmo ao tratamento dos fatores de risco para doenças cardiovasculares.

Ao se considerar que muitos dos fatores de risco são passíveis de mudança e/ou tratamento <sup>(29)</sup>, diversos estudos apontam a prática de exercícios físicos principalmente associação do exercício aeróbico ao exercício de força <sup>(30, 31)</sup> como parte profilática e terapêutica para os FRC <sup>(5, 7, 25, 32, 33)</sup>, podendo alterar favoravelmente vários FRC, melhorando a sensibilidade a insulina, aumentando os níveis de HDL-C, reduzindo de níveis de TGL, de obesidade e de pressão arterial <sup>(34-36)</sup>, podendo reduzir a mortalidade total em 20 a 25% e em indivíduos com DC, em 30 a 35% <sup>(7)</sup> beneficiando, dessa forma, a manutenção e recuperação da saúde do idoso <sup>(29)</sup>.

### **Exercício Físico e as Alterações Antropométricas e de Composição Corporal**

Existem alguns estudos que buscaram informações sobre os efeitos do treinamento aeróbico <sup>(37-39)</sup> e do treinamento de força <sup>(40-42)</sup> e da associação de ambos os treinamentos <sup>(4, 43)</sup> sobre as alterações antropométricas e de composição corporal em idosas e suas possíveis associações com os FRC.

Toth et al. <sup>(44)</sup>, realizaram revisão examinando os efeitos do TA e TF sobre a massa de gordura e a massa livre de gordura em homens e mulheres com idade superior a 55 anos. Incluíram nesta revisão estudos que se estenderam por pelo menos 2 meses, que não utilizavam outra intervenção para perda de peso (dieta ou agentes farmacológicos) e que utilizavam diversas técnicas de mensuração da composição corporal, entre elas as dobras cutâneas. Após analisarem uma grande variedade de intensidades quanto ao TF, os autores concluíram que houve aumento

da massa corporal livre de gordura em 15 dos 28 estudos realizados com homens e mulheres, sendo que a média desse aumento foi de 1,1 a 2,1 kg, além disso, o TF foi capaz de reduzir a massa gordurosa em média, de 0,9 a 2,7 kg. Quanto aos estudos sobre o TA, os autores encontraram uma redução de 0,4 a 3,2 kg da massa gordurosa porém, com pequenos efeitos sobre a massa livre de gordura. Os autores também observaram que as reduções da massa gordurosa em virtude do TA esteve correlacionada positivamente ao tempo de exercício ( $r = 0.51$ ;  $P < 0.02$ ).

Stewart et al. <sup>(31)</sup>, encontraram redução de 3% (3,36 kg) do % GC e um aumento de 3% (1,17 kg) da MCM após 6 meses de treinamento aeróbico associado ao treinamento de força, realizado 3 vezes na semana. Neste mesmo estudo, cada sessão era iniciada por alongamento seguida de 7 exercícios de força englobando os principais grupos musculares num total de 2 séries de 10 a 15 repetições a 50% de uma repetição máxima (1-RM). Em seguida, era realizada a atividade aeróbica com duração de 45 min e intensidade variando de 60 a 90% da FCmáx.

Marzolini et al. <sup>(4)</sup> também encontraram aumentos significantes na MCM e redução do % GC em homens e mulheres com idade de  $61 \pm 2$  anos ao associarem o TA com o TF durante 29 semanas. Raso et al. <sup>(45)</sup>, utilizando um programa de 12 semanas de TF e TA em mulheres com idade média de  $65,80 \pm 8,15$  anos, encontrou redução percentual similar entre os dois grupos na adiposidade corporal (-9,2% e -10,5% para o grupo de exercícios com pesos e aeróbico, respectivamente). Neste estudo, TF foi constituído de 3 séries de 10 repetições a 50% de 1-RM, para seis exercícios (supino reto e inclinado, flexão e extensão de cotovelo, agachamento e "leg press" 45°) e teve frequência de 3 vezes por semana. O TA foi realizado em cicloergômetro, a 65% frequência cardíaca máxima predita, durante 40 minutos.

Em relação ao TF, Campbell et al. <sup>(41)</sup> estudando idosos entre 56 a 80 anos, realizaram TF por 12 semanas, 3 séries de 12 repetições a 80% de 1-RM e encontraram uma redução da GC de  $1,8 \pm 0,4$  kg e aumento de  $1,4 \pm 0,4$  kg da massa corporal livre de gordura. Nichols et al. <sup>(46)</sup>, analisaram o efeito do TF sobre a composição corporal de 36 mulheres de  $67.1 \pm 1.5$  anos. Este teve duração de 24 semanas, foi composto por 7 exercícios para os principais grupamentos musculares, 3 dias/semana a 80% 1-RM. Encontraram redução significativa de 0,90% para a GC

e aumento de 1,5 kg da massa livre de gordura. Outro estudo realizado com idosas acima de 60 anos, com duração de 25 semanas, verificou que o TF (10 exercícios e duas séries de 10 repetições a 65-80% de 1-RM) foi capaz de promover o ganho de 1 kg de massa corporal magra <sup>(40)</sup>. Após 21 semanas de TF associado a outras atividades físicas como caminhar e pedalar, realizado com idosas entre 49 e 72 anos, Sallinen et al. <sup>(42)</sup> observaram redução de 2% na GC e aumento de 3,4 cm na circunferência da coxa, podendo indicar um possível ganho de MCM.

De acordo com o American College of Sports Medicine (ACSM) <sup>(47)</sup>, a composição corporal melhora com o TA de modo similar no indivíduo idoso e no adulto jovem, sendo que a alteração mais consistente é uma redução de 1 a 4% na porcentagem de gordura corporal total com o exercício em idosos, mesmo se o peso corporal for mantido. Do mesmo modo, o TA de forma isolada ou associado à perda de peso pode ocasionar, além da perda de gordura corporal total, reduções na gordura abdominal <sup>(48)</sup>.

Irwin et al. <sup>(38)</sup> encontraram uma perda ainda maior de 1,4 kg de CG em 87 mulheres com IMC > 25 e %GC > 33 que se encontravam na pós-menopausa (entre 50 a 75 anos) após TA de moderado a intenso durante 12 meses, sem alteração na dieta. O treinamento foi iniciado com intensidade de 40% da FCM<sub>max</sub> durante 16 minutos sendo estes valores gradativamente elevados até atingirem duração de 45min/dia, 5 vezes na semana. Os mesmos autores notaram que mulheres que se exercitavam acima de 195 min/semana reduziram sua gordura corporal em 4,2% comparada à perda de 2,4% nas que se exercitavam entre 136-195 min/semana e à perda de 0,6% nas mulheres que se exercitavam até 135

min/semana <sup>(38)</sup>. Bergman e Bozungs <sup>(39)</sup> observaram que mulheres idosas participantes de um programa de caminhada 4 vezes semanais durante 10 semanas, com duração de aproximadamente 40 minutos por seção e intensidade

idade nesta variável. Este achado também pode indicar que o TA, por influenciar a síntese protéica, poderia ser capaz de influenciar alterações na MCM.

Ao se avaliar as alterações do %GC em função do exercício físico, deve-se considerar que, além do gasto calórico aumentado e da utilização específica de determinados substratos energéticos durante a realização exercício físico, este pode elevar o consumo de oxigênio pós-exercício [EPOC] <sup>(51)</sup>. Este fato torna-se importante uma vez que o EPOC pode contribuir para elevação da taxa metabólica de repouso (TMR), dentre outros fatores, ao potencializar o metabolismo dos ácidos graxos e aumentar os níveis de catecolaminas <sup>(52, 53)</sup>, o que pode auxiliar a redução do %GC <sup>(54)</sup>.

Alta prevalência de sobrepeso/obesidade causa preocupação, especialmente por ocorrer em uma população acima de 60 anos, já apresentando vários agravos à saúde. Indivíduos com IMC na faixa de 27 a 28,9 kg/m<sup>2</sup> apresentam mortalidade até 40% maior em relação aos indivíduos com esse índice variando entre 19 e 21,9 kg/m<sup>2</sup> <sup>(55)</sup>.

Em estudo realizado por Cervi et al. <sup>(56)</sup> a CCEst > 88 e a RCQ ≥ 0,92 apresentaram boa capacidade de predizer hipertensão arterial e o IMC > 27 kg/m<sup>2</sup> de predizer hipertensão arterial e hipercolesterolemia em idosas com idade mediana de 69 anos. Neste mesmo estudo, 45,7% das mulheres encontrava-se com sobrepeso. Utilizando o mesmo critério diagnóstico para o IMC, Abreu et al. <sup>(57)</sup> avaliaram o estado nutricional de 183 idosos com idade mediana de 68 anos. Estes autores observaram uma média de IMC de 27,2 kg/m<sup>2</sup> para mulheres, sendo que, 46,5% estavam com sobrepeso, apresentando valores de RCQ e CC inadequados e associação com maior frequência de hipercolesterolemia, hipertensão arterial, diabetes e artrites. Associado a estes resultados, a prevalência de sedentarismo entre as mulheres foi elevada, sendo de 49,5%.

### **Exercício Físico e Alterações da Pressão Arterial, do Perfil Lipídico e da Glicemia de Jejum**

Estudos vêm demonstrando efeitos positivos tanto do TA associado ao TF <sup>(58)</sup>, quanto do TF <sup>(42)</sup> e TA analisados de forma isolada <sup>(59)</sup> sobre os níveis de PA de repouso em indivíduos normotensos e hipertensos, sendo que, estes efeitos do exercício físico apresentam melhores resultados nestes últimos <sup>(60)</sup>. Reduções dos

valores da PA de repouso entre 2,6 a 9 mmHg para PAS e de 1,8 a 10,4 mmHg para PAD em função da prática de exercício físico são relatadas em alguns estudos <sup>(22, 59, 61-64)</sup>.

Uma possível explicação para tais benefícios, seria o fato da prática regular de exercício físico estar associada à capacidade antiaterogênica e vasodilatadora que ocorre em parte, devido à regulação da função endotelial <sup>(65)</sup>.

Em resposta ao exercício agudo, inúmeros fenômenos interagem com intuito de aumentar o fluxo sanguíneo para os músculos ativos em cerca de 50 a 100 vezes, sendo que o fenômeno da vasodilatação se estende desde os microvasos até as grandes artérias <sup>(65)</sup>. Dentre estes fenômenos, encontra-se a maior produção de óxido nítrico (NO), um potente vasodilatador que exerce um papel extremamente relevante no controle da PA auxiliando também no controle da agregação plaquetária, impedindo a formação de trombos e, conseqüentemente, prevenindo os processos de trombozes e doenças atero-trombóticas <sup>(36, 66)</sup>.

McAllister e Laughlin <sup>(67)</sup> afirmam que os efeitos de longos períodos de treinamento sobre os vasos sanguíneos do músculo esquelético são semelhantes ao da circulação coronária, onde a vasodilatação aguda dependente do endotélio não é modificada após este período. Neste caso, adaptações estruturais poderão ocorrer, minimizando ou mesmo eliminando a necessidade do aumento da vasodilatação dependente do endotélio <sup>(67)</sup>. Essa modificação estrutural como um possível mecanismo decorrente do efeito crônico do exercício seria um aumento do diâmetro do lúmen arterial, mediado tanto pelo NO quanto por outros agentes, contribuindo para redução da PA <sup>(65)</sup>.

Ishikawa et al. <sup>(58)</sup> estudaram 109 indivíduos hipertensos nos estágios I e II que realizaram treinamento por oito semanas, em diversas academias. Os treinamentos eram constituídos de um breve período de alongamento, 30 a 40 minutos de exercício aeróbico a aproximadamente 50% do  $VO_{2máx}$  (caminhada, trote, natação e cicloergômetro) seguido de 10 a 20 minutos de exercícios de força com frequência mínima de 2 dias/semana. Os autores constataram que, embora os indivíduos idosos apresentassem menor redução nos níveis pressóricos do que os indivíduos jovens, esta redução foi significativa em todos os grupos independente do gênero. Wood et al. <sup>(59)</sup> também encontraram reduções na PAD de repouso em 36

idosos de ambos os sexos (60-80 anos) em função do TA e TF aplicados de forma isolada e associados, porém não foram encontradas reduções na PAS.

Sallinen et al. <sup>(42)</sup> mostraram que 21 semanas de TF, 2 vezes na semana, contendo de 6 a 8 exercícios para os grandes grupos musculares, com intensidade variando de 40% a 80% de 1 repetição máxima (1RM) e de 5 a 15 repetições, foi responsável pela redução da PAS e PAD em mulheres de 49 a 72 anos. Em uma metanálise sobre os efeitos do TF sobre a PAS e PAD de repouso em normotensos e hipertensos, incluindo 320 sujeitos de ambos os sexos, (182 exercício e 138 no grupo controle), observou-se uma redução de aproximadamente 3 mmHg tanto para PAS quanto para PAD em todos os grupos. Nos estudos analisados nesta metanálise, o TF teve em média duração de 14 semanas, frequência semanal de 3 dias, duração por sessão de 38 minutos, intensidade de 37% de 1RM, 2 séries que variavam de 4 a 50 repetições, intervalo de descanso de 15 a 120 segundos realizando 10 tipos de exercícios <sup>(62)</sup>.

Whelton et al. <sup>(64)</sup> em revisão, analisaram 54 estudos randomizados e controlados, demonstrando que o TA reduziu a pressão arterial tanto em indivíduos com sobrepeso quanto em indivíduos eutróficos, hipertensos ou normotensos. Do mesmo modo, Fagard <sup>(63)</sup> analisando 44 estudos sobre a influência do TA na pressão arterial de repouso em normotensos e hipertensos observou uma redução média da PAS e PAD de 3,4 e 2,4 mmHg, respectivamente. No total, estes estudos incluíram 2.674 indivíduos de ambos os sexos e na faixa etária de 21 a 79 anos. A maioria dos treinamentos foi realizada de 30 a 60 minutos, 3 vezes na semana, com duração média de 16 semanas. Os níveis basais de PA foram importantes na determinação dos efeitos do exercício, uma vez que houve redução da PAS e da PAD em 2,6 e 1,8 mmHg em normotensos e de 7,4 e 5,8 mmHg em hipertensos, respectivamente.

Estes benefícios do exercício físico sobre a PA fazem deste uma importante ferramenta na prevenção e tratamento da HA e outras DC, uma vez que reduções de apenas 2mmHg na PAD podem diminuir substancialmente o risco de doenças e mortes associadas à hipertensão <sup>(52)</sup> e uma redução de 3 mmHg na PAS pode reduzir o risco de desenvolvimento da DC em 5,9% e o risco de mortalidade por DC em 8 a 14% e por todas as causas em 4% <sup>(60)</sup>.

Diversos fatores influenciam as alterações do perfil lipídico em função da prática de exercício físico.

O nível inicial dos componentes lipídicos pode manter-se inalterado em função do exercício, onde níveis iniciais mais elevados de CT, LDL-c, VLDL-c, e TGL usualmente apresentam maiores benefícios em função do exercício físico <sup>(7, 68, 69)</sup>.

A intensidade e frequência do exercício são essenciais para estas alterações, onde quanto mais elevadas, maiores os benefícios quanto ao perfil lipídico <sup>(7, 68, 70, 71)</sup>. Além disso, de acordo com Hartung <sup>(72)</sup>, referenciado por Fagherazzi et al. <sup>(9)</sup>, é necessário um prazo de pelo menos seis meses para obtenção de efeitos mais consistentes sobre estes parâmetros, e o fato das idosas serem praticantes de exercício físico também pode estar associado a estas inalterações ao considerar-se que a redução dos níveis séricos de lipídios tende a sofrer estagnação após determinado período de prática de exercício físico <sup>(9)</sup>.

Adicionalmente, fatores genéticos <sup>(8, 69, 73)</sup> podem influenciar as respostas do perfil lipídico em função do exercício físico, sendo que esta influência genética é mais acentuada em indivíduos brancos, principalmente no que diz respeito às alterações de HDL-c e LDL-c <sup>(73)</sup>.

Em revisão de literatura, Trejo Gutierrez et al. <sup>(7)</sup> observaram pequenas alterações do CT e LDL-c em função do exercício físico tanto aeróbico quanto de força. Fagherazzi et al. <sup>(9)</sup> analisaram o efeito do treinamento aeróbico associado ao treinamento de força durante 3 a 6 meses sobre o perfil lipídico de indivíduos com sobrepeso/obesos com idade média de 62,2 anos, não observando redução de TGL. Dias et al. <sup>(70)</sup>, não observaram modificações nos níveis de TGL e VLDL-c em adultos com idade média de 30,4 anos após 6 meses de realização de exercícios aeróbicos e de força em academia, três vezes por semana, durante uma hora consecutiva. Outro estudo comparou os efeitos do TF e TA com grupos de indivíduos saudáveis distintos, o grupo com TF consistiu de 20 semanas, três vezes por semana, executando duas séries de 12 exercícios, usando 10 a 15 repetições máximas para cada exercício e o aeróbio, os indivíduos andaram e/ou correram por aproximadamente 30 minutos com intensidade, variando entre 70 e 85% de sua frequência cardíaca de reserva, por 20 semanas. Não foram encontradas mudanças significativas no perfil lipídico com o TF, já o TA produziu somente modificações nos triglicerídeos, sem modificações significantes no HDL-c e LDL-c <sup>(74)</sup>. Lemura et al. <sup>(75)</sup>

não encontraram alterações nas concentrações de CT, HDL-c, LDL-c e TGL em virtude do TA e TF aplicados de forma isolada ou associados após 16 semanas de intervenção dos mesmos em mulheres jovens.

Alguns estudos obtiveram resultados satisfatórios quanto o controle glicêmico em idosos após o TA <sup>(76, 77)</sup>, o TF <sup>(77, 78)</sup> e após associação do TA ao TF <sup>(77)</sup>.

O'Leary et al. <sup>(76)</sup>, analisaram o efeito de 12 semanas de treinamento em cicloergômetro sobre o metabolismo de glicose em 60 mulheres e homens obesos (  $63 \pm 1$  anos). O treinamento foi realizado 5 dias/semana durante 60 minutos numa intensidade de 85% da frequência cardíaca máxima. Tais autores observaram uma redução da resistência à insulina e conseqüente melhora no metabolismo da glicose nestes idosos.

Sigal et al. <sup>(77)</sup>, investigando os efeitos do treinamento aeróbico, treinamento de força e a associação de ambos em 251 adultos diabéticos tipo 2, com idade entre 39 a 70 anos, observaram que tanto o treinamento aeróbico, treinamento de força aumentaram o controle glicêmico nestes indivíduos, porém os melhores resultados foram em virtude da associação de ambos os treinamentos. O treinamento foi realizado 3 vezes semanais durante 22 semanas

Porém, Dias et al. <sup>(70)</sup>, não observaram modificações no nível de GJ após 6 meses de realização de exercícios aeróbicos e de força em academia, três vezes por semana, durante uma hora consecutiva. Short et al. <sup>(79)</sup> não encontraram redução significativa no nível de GJ em idosos após treinamento aeróbico em cicloergômetro, 3 vezes/semana durante 16 semanas variando de 20 a 40 minutos e de 70% a 80% da frequência cardíaca de reserva. Stefanick et al. <sup>(80)</sup> também não encontraram alterações na GJ em 44 mulheres na pós - menopausa que realizaram 1 ano de TA, 3 vezes/semana durante 1 hora. Do mesmo modo, Sallinen et al. <sup>(42)</sup> ao avaliarem o efeito do TF durante 21 semanas sobre GJ em mulheres de 49 a 72 anos, não encontraram alterações significantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yach D, Hawkes C, Gould CL, Hofman KJ. The Global Burden of Chronic Diseases: Overcoming Impediments to Prevention and Control. *JAMA*. 2004;291(21):2616-22.
2. Grundy SM, Cleeman JI, Merz CN, Brewer HB, Jr., Clark LT, Hunninghake DB, et al. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. *Circulation*. 2004 Jul 13;110(2):227-39.
3. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Priore SE, Franceschini SCC. Aplicabilidade de equações na avaliação da composição corporal da população brasileira. *Rev Nutr, Campinas*. 2006;19(3):357-67.
4. Marzolini S, OH PI, Thomas SG, Goodman JM. Aerobic and Resistance Training in Coronary Disease: Single versus Multiple Sets. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(9):1557-64.
5. Prado SE, Dantas EM. Efeitos dos Exercícios Físicos Aeróbio e de Força nas lipoproteínas HDL, LDL e Lipoproteína(a). *Arq Bras Cardiol*. 2002;79(4):429-33.
6. Pitanga FJG. Atividade física e lipoproteínas plasmáticas em adultos de ambos os sexos. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2001;9(4):25-31.
7. Trejo-Gutierrez JF, Fletcher G. Impact of exercise on blood lipids and lipoproteins. *Journal of Clinical Lipidology* 2007;1:175-81.
8. Leon AS, Rice T, Mandel S, Després JP, Bergeron J, Gagnon J, et al. Blood lipid response to 20 weeks of supervised exercise in a large biracial population: the HERITAGE Family Study Metabolism. 2000;49:513-20.
9. Fagherazzi S, Dias RdL, Bortolon F. Impacto do Exercício Físico Isolado e Combinado com Dieta Sobre os Níveis Séricos de Hdl , Ldl , Colesterol Total e Triglicérides. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(4).
10. Araújo CR, Faria HMR, Pereira OAV. Análise do Perfil Nutricional de Idosos do Movimento da Terceira Idade Praticantes de Hidroginástica. *Revista Digital de Nutrição*. 2007;1(1):1-19.

11. Biase SGD, Fernandes SFC, Gianin RJ, Duarte JLG. Dieta Vegetariana e Níveis de Colesterol e Triglicérides. *Arq Bras Cardiol* 2007;88(1):35-9.
12. Signori LU, Plentz RDM, Irigoyen MC, Schaan BDA. O Papel da Lipemia Pós-Prandial na Gênese da Aterosclerose: Particularidades do Diabetes Mellitus. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007;51(2):222-31.
13. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection E, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. *JAMA.* 2001;285(19):2486-97.
14. Uint L, Sposito A, Brandizzi LIV, Yoshida VM, Maranhão RC, Luz PLd. Avaliação do Efluxo de Colesterol Mediado pela HDL Isolada de Pacientes com Baixos Níveis Plasmáticos de HDL e Doença Arterial Coronariana. *Arq Bras Cardiol.* 2003;81(1):35-8.
15. Consenso Brasileiro sobre Diabetes. Diagnóstico e classificação do diabetes mellitus e tratamento do diabetes mellitus tipo 2. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes 2000.
16. Coeli CM, Ferreira LGFD, Drbal MdM, Veras RP, Jr. KRdC, Cascão ÂM. Mortalidade em idosos por diabetes mellitus como causa básica e associada. *Rev Saúde Pública.* 2002;36(2):135-40.
17. Silva RCP, Simões MJS, Leite AA. Fatores de risco para doenças cardiovasculares em idosos com diabetes mellitus tipo 2. *Rev Ciênc Farm Básica Apl.* 2007;28(1):113-21.
18. Nesto R. Coronary Heart Disease: a major burden in type 2 diabetes. *Acta Diabetol.* 2001;38(Suppl 1):S3-8.
19. Lerario AC, Coretti FMLM, Oliveira SFd, Betti RTB, Bastos MdSCB, Ferri LdAF, et al. Avaliação da Prevalência do Diabetes e da Hiperglicemia de Estresse no Infarto Agudo do Miocárdio. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2008;52(3):465-72.
20. Stamler J, Stamler R, Neaton JD, Wentworth D, Daviglius ML, Garside D, et al. Low Risk-Factor Profile and Long-term Cardiovascular and Noncardiovascular Mortality and Life Expectancy. Findings for 5 Large Cohorts of Young Adult and Middle-Aged Men and Women. *JAMA.* 1999;282(21):2012-8.
21. Magill MK, Gunning K, Saffel-Shrier S, Gay C. New developments in the management of hypertension. *Am Fam Physician.* 2003 Sep 1;68(5):853-8.
22. Esteves JP, Santos RAS, Gordan P. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia. 2006.

23. Miranda RD, Perrotti TC, Bellinazzi VR, Nóbrega TM, Cendoroglo MS, Neto JT. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. *Rev Bras Hipertens* 2002;9:293-300.
24. Amado TCF, Arruda IKGd. Hipertensão arterial no idoso e fatores de risco associados. *Rev Bras Nutr Clin*. 2004;19(2):94-9.
25. Thompson PD, Buchner D, Piña IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Circulation*. 2003;107:3109-16.
26. Lessa Í. Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica e da insuficiência cardíaca no Brasil. *Rev Bras Hipertens*. 2001;8:383-92.
27. Brandão AP. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2005 Abril 2005;84(Suplemento I).
28. Ribeiro RCL, Rosado LEF, Carvalho CR, Ghetti FF, Nascentes MN, Fonseca MM, et al. Importância dos Fatores Nutricionais no Cálculo do Risco Cardiovascular Global. *Rev Med Minas Gerais*. 2004;14(3):157-62.
29. Maia FOM, Duarte YAO, Lebrão ML, Santos JLF. Fatores de risco para mortalidade em idosos. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(6):1-7.
30. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge J, King AC, et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8):1435-45.
31. Stewart KJ, Bacher AC, Hees PS, Tayback M, Ouyang P, Beur SJ. Exercise Effects on Bone Mineral Density Relationships to Changes in Fitness and Fatness. *Am J Prev Med* 2005;28(5):453-60.
32. Durstine JL. Effect of aerobic exercise on high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. *Clin J Sport Med*. 2008 Jan;18(1):107-8.
33. Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH. Modifiable lifestyle factors and the metabolic syndrome in older men: Effects of lifestyle changes. *J Am Geriatr Soc*. 2006 Dec;54(12):1909-14.
34. Martínez MA, Puig JG, Mora M, Aragón R, O'Dogherty P, Antón JL, et al. Metabolic syndrome: prevalence, associated factors, and C-reactive protein The MADRIC (MADrid Riesgo Cardiovascular) Study. *Metabolism Clinical and Experimental* 2008;57:1232-40.
35. Kima K, Valentine RJ, Shin Y, Gong K. Associations of visceral adiposity and exercise participation with C-reactive protein, insulin resistance, and endothelial dysfunction in Korean healthy adults. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2008;57:1181-9.

36. Meirelles LR, Ribeiro ACM, Mendes MAP, Silva MNSB, Ellory J. C.J. C., Mann GE, et al. Chronic exercise reduces platelet activation in hypertension: upregulation of the L-arginine-nitric oxide pathway. *Scand J Med Sci Sports* 2007.
37. Ryan AS, Nicklas BJ, Berman DM. Aerobic exercise is necessary to improve glucose utilization with moderate weight loss in women. *Obesity* 2006 Jun;14(6):1064-72.
38. Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS, et al. Effect of Exercise on Total and Intra-abdominal Body Fat in Postmenopausal Women. *JAMA* 2003;289(3):323-30.
39. Bergman EA, Boyungs JC. Indoor walking program increases lean body composition in older women *J Am Diet Assoc* 1991 nov. ;91(11):1433.
40. Hunter GR, Bryan DR, Wetzstein CJ, P.A. Zuckerman , Bamman MM. Resistance training and intra- abdominal adipose tissue in older men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(6):1023-8.
41. Campbell WW, Crim MC, Young VR, Evans WJ. Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. *Am J Clin Nutr* 1994;60:167-75.
42. Sallinen J, Fogelholm M, Pakarinen A, Juvonen T, Volek JS, Kraemer WJ, et al. Effects of Strength Training and Nutritional Counseling on Metabolic Health Indicators in Aging Women. *Can J Appl Physiol* 2005;30(6):690-707.
43. Stewart KJ, Bacher AC, Turner K, Lim JG, Hees PS, Shapiro EP, et al. Exercise and risk factors associated with metabolic syndrome in older adults. *Am J Prev Med.* 2005 Jan;28(1):9-18.
44. Toth MJ, Beckett T, Poehlman ET. Physical activity and the progressive change in body composition with aging: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31(11):S590-S6.
45. Raso V, Andrade EL, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Efeito de três programas distintos de exercícios físicos sobre o peso, adiposidade e o índice de massa corporal em mulheres idosas *Anais do XX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte.* 1996:113.
46. Nichols JF, Omizo DK, Peterson KK, K.P.Nelson. Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: muscular strength, body composition, and program adherence. *J Am Geriatr Soc.* 1993;41(3):205-10.
47. Jakicic JM, Clark K, Coleman E, Donnelly JE, Foreyt J, Melanson E, et al. ACSM Position Stand on the Appropriate Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. . *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001;33(12):2145-56

48. Ryan AS, Barbara J Nicklas, Dora M Berman, Dennis. KE. Dietary restriction and walking reduce fat deposition in the mid thigh in obese older women. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:708-13.
49. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Singh MAF. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2004;80:475-82.
50. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Nair. KS. Age and aerobic exercise training effects on whole body and muscle protein metabolism *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2004;286:E92-E101.
51. Fukuba Y, Yano Y, Murakami H, Kan A, Miura A. The effect of dietary restriction and menstrual cycle on excess post-exercise oxygen consumption (EPOC) in young women. *Clinical Physiology* 2000;20(2):165±9.
52. Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev Bras Med Esporte* 2004 Jul/Ago;10(4).
53. Dolezal BA, Potteiger JA, Jacobsen DJ, Benedict SH. Muscle damage and resting metabolic rate after acute resistance exercise with an eccentric overload. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Jul;32(7):1202-7.
54. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB. Human Body Composition. *Human Kinetics.* 2005;2.
55. Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med.* 1999 Aug 5;341(6):427-34.
56. Cervi A, Franceschini SDCC, Priori SE. Utilização de equações preditivas na determinação da composição corporal de idosos. *Nutrire (SBAN).* 2006;31(61-76).
57. Abreu WCd, Franceschini SdCC, Tinoco ALA, Pereira CAdS, Silva MMS. Inadequação no Consumo Alimentar e Fatores Interferentes na Ingestão Energética de Idosos matriculados no Programa Municipal da Terceira Idade de Viçosa (MG). *Revista Baiana de Saúde Pública.* 2008;32(2):190-202.
58. Ishikawa K, Ohta T, Zhang J, Hashimoto S, Tanaka H. Influence of Age and Gender on Exercise Training-Induced Blood Pressure Reduction In Systemic Hypertension. *Am J Cardiol.* 1999;84:192-6.
59. Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favaloro-Sabatier J, Sabatier M, Matthew Lee C, et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Oct;33(10):1751-8.
60. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3):533-53.

61. Christou DD, Gentile CL, DeSouza CA, Seals DR, Gates PE. Fatness is a better predictor of cardiovascular disease risk factor profile than aerobic fitness in healthy men. *Circulation*. 2005;111:1904-14.
62. Kelley GA, Kelley KS. Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Hypertension*. 2000;35:838-43.
63. Fagard R. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001; 33(6):S484-S92.
64. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. *Ann Intern Med*. 2002;136:493-503.
65. Maiorana A, O'Driscoll G, Taylor R, Green D. Exercise and the Nitric Oxide Vasodilator System. *Sports Med*. 2003;33(14):1013-35.
66. Zago AS, Zanesco A. Óxido Nítrico, Doenças Cardiovasculares e Exercício Físico. *Arq Bras Cardiol* 2006;87(6):264-70.
67. McAllister RM, Laughlin MH. Short-term exercise training alters responses of porcine femoral and brachial arteries. *Journal of Applied Physiology*. 1997;82:1438-44.
68. Tran ZV, Weltman A, Glass GV, Mood DP. The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis of studies. *Med Sci Sports Exerc*. 1983;15(5):393-402.
69. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001;33(6):S502-S15.
70. Dias AAC, Castro I. A Relação entre a Lipoproteína de Alta Densidade e a Prática de Exercício Físico. *Rev SOCERJ*. 2008;21(2):73-9.
71. MacKnight JM. Exercise considerations in hypertension, obesity, and dyslipidemia. *Clin Sports Med* 2003;22:101- 21.
72. Hartung GH. High density lipoprotein cholesterol and physical activity: an update: 1983-1991. . *Sports Med* 1993.
73. An P, Borecki IB, Rankinen T, Després J-P, Leon AS, Skinner JS, et al. Evidence of Major Genes for Plasma HDL, LDL Cholesterol and Triglyceride Levels at Baseline and in Response to 20 Weeks of Endurance Training: The HERITAGE Family Study. *Int J Sports Med* 2005;26:414-9.
74. Hurley BF. Effects of resistive training on lipoprotein-lipid profiles: a comparison to aerobic exercise training. *Med Sci Sports Exerc* 1989;21:689-93.

75. LeMura LM, Duvillard SPv, Andreacci J, Klebez JM, Chelland SA, Russo J. Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *Eur J Appl Physiol*. 2000;82:451-8.
76. O'Leary VB, Marchetti CM, Krishnan RK, Stetzer BP, Gonzalez F, Kirwan JP. Exercise-induced reversal of insulin resistance in obese elderly is associated with reduced visceral fat. *J Appl Physiol*. 2006 May;100(5):1584-9.
77. Sigal RJ, Kenny GP, Boule NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2007 Sep 18;147(6):357-69.
78. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002 Dec;25(12):2335-41.
79. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Rizza RA, Coenen-Schimke JM, et al. Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diabetes*. 2003 Aug;52(8):1888-96.
80. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Haskell WL, Wood PD. Effects of Diet and Exercise in Men and Postmenopausal Women with Low Levels of HDL cholesterol and High Levels of LDL cholesterol. *The New England Journal of Medicine*. 1998;339(1):12-20.

## **CAPÍTULO 2**

### **INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO AERÓBICO E DE FORÇA RESISTENTE SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS**

## RESUMO

FERREIRA, Susana América, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2009. **Influência do Treinamento Aeróbico e de Força Resistente sobre a Composição Corporal de Idosas.** Orientadora: Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Coorientadoras: Eveline Torres Pereira, Silvia Eloíza Priore e Leonice Aparecida Doimo.

Agradecimentos: À FAPEMIG - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (processo CDS APQ-4752- 4.08/07) pelo financiamento da pesquisa e pela bolsa concedida.

A senescência humana é um processo caracterizado fisiologicamente por alterações físicas e de composição corporal que estão associadas, dentre outros fatores, à inatividade física. Tais alterações podem se constituírem em fatores de risco para doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT). **Objetivos:** Verificar o efeito do treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) sobre os parâmetros antropométricos e de composição corporal, bem como sobre a prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares (FRC) relacionados aos mesmos em idosas participantes da Ginástica para a Terceira Idade do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa. **Métodos:** O estudo foi realizado com 39 idosas ( $68,59 \pm 6,23$  anos) submetidas a três sessões semanais de treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) durante 13 semanas. Avaliações antropométricas e de composição corporal foram realizadas antes e após o período de treinamento. **Resultados:** Obteve-se um aumento da massa corporal magra (MCM) e redução do percentual de gordura corporal (%GC). No entanto, não houve redução na prevalência dos FRC em relação à composição corporal após treinamento. Adicionalmente, o treinamento foi capaz de reduzir a frequência cardíaca de repouso (FCRep) das idosas avaliadas. **Conclusão:** O programa de treinamento aplicado na Ginástica para a Terceira Idade do Departamento de

Educação Física da Universidade Federal de Viçosa, foi efetivo na promoção de alterações tanto no %GC e MCM, quanto na redução da FCRep. No entanto, o mesmo treinamento não foi capaz de reduzir significativamente a prevalência dos FRC associados à composição corporal nas idosas estudadas.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento está associado a alterações na composição corporal, com reduções na massa corporal magra e aumento correspondente da gordura corporal <sup>(1)</sup> contribuindo para o surgimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) especialmente quando relacionado a hábitos de vida inadequados. Tais doenças são consideradas a maior causa de mortes em todo mundo, destacando-se as mortes por doenças cardiovasculares <sup>(2)</sup>.

A manifestação clínica das DCNT reflete o longo tempo de exposição aos fatores de risco, sendo que os mais importantes para a morbimortalidade relacionados às doenças cardiovasculares são: hipertensão arterial, dislipidemia <sup>(2, 3)</sup>, diabetes *melittus*, idade, tabagismo, alcoolismo, inatividade física e sobrepeso ou obesidade <sup>(2)</sup>

A quantidade de tecido adiposo e sua distribuição combinados à redução da massa muscular em idosos estão associadas ao aumento da pressão arterial, e de triglicerídeos (TGL), bem como redução de colesterol de alta densidade (HDL-c), intolerância à glicose e anormalidades no sistema de coagulação sanguínea, os quais contribuem para a elevação do risco de doenças cardiovasculares <sup>(4)</sup>. Destaca-se que a presença de mais de um destes fatores aumenta o risco de doenças cardiovasculares de forma exponencial <sup>(5)</sup> sendo fundamental determinar o tipo de intervenção destinada à prevenção ou mesmo ao tratamento dos mesmos.

Considerando que alguns fatores de risco são modificáveis, o exercício aeróbico, o exercício de força e associação de ambos, vem sendo adotado como medida não farmacológica <sup>(6)</sup>, podendo alterar favoravelmente a composição corporal de idosos, prevenindo o ganho de peso <sup>(7)</sup>, aumentando a massa corporal magra <sup>(8)</sup>, reduzindo os níveis de gordura corporal total <sup>(9)</sup> e centralizada <sup>(10, 11)</sup>. Tais alterações contribuem para a redução do risco de doenças cardiovasculares nesta

população, diminuindo, desta forma, não só a mortalidade cardiovascular, mas também a mortalidade por todas as causas <sup>(12)</sup>.

A efetividade isolada do treinamento aeróbico (TA) <sup>(13, 14)</sup> e do treinamento de força (TF) <sup>(15, 16)</sup> sobre as alterações antropométricas e de composição corporal em idosas é bem conhecida. Entretanto, até onde foi pesquisado na literatura, não foram encontrados estudos que tenham investigado os efeitos do treinamento de força resistente (TFR) com pesos livres associado ao TA sobre as possíveis modificações ocorridas nos componentes corporais e nos fatores de risco para doenças cardiovasculares em mulheres com idade superior a 60 anos.

Dessa forma, ao acreditar-se que a prática do TA e do TFR pode aprimorar a composição corporal e conseqüentemente reduzir o risco associado ao aparecimento de doenças cardiovasculares em idosas, este estudo, teve como objetivo verificar o impacto do programa de exercício físico aplicado no Programa de Ginástica para a Terceira Idade, oferecido pelo Clube “De Bem Com A Vida”, constituído de TA e de TFR sobre os parâmetros antropométricos e de composição corporal, bem como sobre a prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares relacionados aos mesmos em idosas participantes do programa.

## **2. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Casuística**

Este foi um estudo prospectivo, realizado com 39 idosas participantes do Clube “De Bem com a Vida”: Ginástica para a Terceira Idade do Departamento de Educação Física (DES) da Universidade Federal de Viçosa (UVF) e cadastradas no Programa Municipal da Terceira Idade (PMTI) de Viçosa-MG.

O estudo foi realizado mediante a aceitação das voluntárias e assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (nº: 050/2008) em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### **2.2. Programa de treinamento**

As idosas já faziam parte do grupo de ginástica do Clube “De Bem com a Vida” durante aproximadamente cinco anos, porém, nos dois últimos meses antecedentes ao início da coleta de dados, estas se encontravam no período de férias, não realizando as sessões de treinamento anteriormente praticadas.

Antes do início do protocolo de treinamento as idosas foram submetidas à avaliação dietética, antropométrica e de composição corporal.

Após a avaliação inicial, as participantes realizaram treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) durante 13 semanas (Anexo III). Cada sessão de exercício teve duração de 50 minutos e a frequência semanal foi de três dias. Em cada dia da semana havia predominância de um tipo de exercício. As idosas eram divididas em duas turmas distintas durante a semana, onde metade exercitavam-se na segunda, quarta e sexta-feira e outra metade na segunda, terça e quinta-feira

A duração do TA variou de 25 a 35 minutos. O TFR resistente foi composto por oito a nove exercícios envolvendo a região de membros superiores e inferiores, região posterior do tronco, tórax e abdome, variando entre duas a três séries e entre 15 a 25 repetições, sem intervalo de descanso entre as séries e um intervalo entre os exercícios para explicações quanto à execução dos mesmos. A carga utilizada variou de um a três kilogramas para os halteres e de zero a dois kilogramas para as caneleiras.

Para controle da intensidade de treino, utilizou-se o Índice de Percepção de Esforço (IPE) da Escala de Borg (escala variando de seis a vinte) <sup>(17)</sup> e a frequência cardíaca de reserva <sup>(18)</sup>. Procurou-se trabalhar com uma intensidade de treino de moderada a alta <sup>(6)</sup> adotando-se o intervalo de 55%-75% da frequência cardíaca de reserva <sup>(18, 19)</sup> e o intervalo de 12 a 15 na escala de Borg <sup>(19)</sup>.

Esta foi explicada previamente e visualizada pelas idosas durante todo o treino onde estas indicavam o IPE em três momentos distintos: aos 15, 30 e 45 minutos, sem interrupção do exercício que estava sendo realizado no momento. A frequência cardíaca de repouso foi obtida com as idosas sentadas por um período de 10 minutos sendo observado seu menor valor, já a frequência cardíaca de treino foi obtida aos 15, 30 e 45 minutos. Para tanto, utilizou-se um monitor de frequência cardíaca padrão (Polar a<sub>3</sub><sup>®</sup>, Electro Oy, Finland).

A coleta da FCRep, FCT e IPE foi realizada uma vez por semana, procurando-se sempre alternar os dias de cada semana com intuito de se obter dados dos diferentes tipos de aulas ministradas, uma vez que estas distinguiam-se quanto a predominância de exercícios (exercício aeróbico ou de força resistente). Além disso, pelo fato de haver duas turmas distintas durante a semana, esta estratégia possibilitou a obtenção dos dados de todas as idosas.

Com intuito de se respeitar o princípio da adaptação, promovendo quebra da homeostase e assim, visando a maximização dos benefícios do treinamento sobre o organismo, procurou-se ajustar o treino elevando os estímulos do exercício. As adaptações ocorridas em virtude do treinamento foram indicadas tanto pelo feedback das idosas em relação ao IPE durante as sessões de treino quanto pela intensidade das mesmas. Tal intensidade de treinamento foi calculada de acordo com a fórmula:  $FCT = FCRep + Intensidade (\%) \times (FC \text{ máxima} - FCRep)$  <sup>(20)</sup>. Para cálculo da frequência cardíaca máxima (FCMcalc) utilizou-se a equação de Jones et

al. <sup>(21)</sup>  $[202-0,72*idade]$  que, de acordo com estudo realizado por Marins <sup>(22)</sup>, mostrou-se mais adequada para idosos de Viçosa, não apresentando diferença significativa em relação à frequência cardíaca máxima obtida (FCM<sub>obt</sub>) na amostra estudada.

À partir da oitava semana, através da análise do IPE, da frequência cardíaca de treino, notou-se que os estímulos do treinamento já estavam insuficientes para se manter a intensidade de esforço estipulada. Portanto, aumentou-se os estímulos em relação aos exercícios realizados. No caso do exercício aeróbico, houve diminuição do tempo ou mesmo retirada do descanso ativo entre os blocos durante as aulas, aceleração do ritmo musical e inclusão de corridas que variaram de duas a quatro séries com duração de 30 segundos a um minuto cada. Em se tratando do exercício de força, além do incentivo para que as idosas elevassem a sobrecarga, aumentou-se o número de séries (de duas para três) e/ou repetições (de 15 para 20 e de 20 para 25).

O treinamento foi realizado no Pavilhão de Ginástica (PVG) do Departamento de Educação Física e aplicado por uma equipe de educadores físicos especializados.

### **2.3. Avaliação do nível de atividade física das idosas**

Para avaliar o nível de atividade física das idosas foi aplicado, na forma de entrevista individual, o Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) desenvolvido e testado para ser utilizado em indivíduos com idade entre 15 e 69 anos <sup>(23)</sup>. A versão usada foi a forma curta, em abordagem de entrevista, contendo perguntas em relação à frequência e duração da realização de atividades físicas moderadas, vigorosas e de caminhada referentes à semana anterior à aplicação do questionário <sup>(24)</sup>. Este foi aplicado antes e após o período de treinamento, juntamente com os demais testes.

Para análise dos dados sobre nível de atividade física, incluindo estimativa de equivalentes metabólicos (METs) por semana e dispêndio calórico semanal seguiu-se o protocolo internacionalmente aceito <sup>(23)</sup>.

## 2.4. Protocolo experimental

Com o intuito de evitar a influência de variações circadianas, as avaliações antropométricas e de composição corporal foram realizadas num mesmo período do dia, de 7:00 às 11:00 horas sendo que cada idosa as realizou em horários bem próximos, variando em no máximo uma hora da primeira para a segunda avaliação.

Todas as avaliações foram realizados no Laboratório de *Performance Humana* (LAPEH) do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa, por uma equipe especializado incluindo educadoras físicas e nutricionista.

Foi realizado previamente à coleta de dados, um estudo piloto com 55 idosas com intuito de reduzir possíveis erros intra-avaliador e padronização das medidas antropométricas e de composição corporal.

## 2.5. Avaliação Antropométrica e Composição Corporal

Foram utilizadas as seguintes medidas antropométricas: estatura (cm), peso (kg), duas circunferências da cintura, do quadril e da panturrilha (cm) e dobras cutâneas: tricipital, bicipital, supraílica e subescapular (mm). Também foram calculados o Índice de Massa Corporal (IMC) e a Relação Cintura/Quadril (RCQ).

Seguindo os procedimentos preconizados pela World Health Organization (WHO) <sup>(25)</sup> e realizados por um mesmo avaliador treinado, a estatura foi aferida com auxílio de um estadiômetro com extensão de dois metros, escala de um centímetro, subdividido em milímetros e o peso foi obtido com as idosas em jejum e através de balança digital com capacidade máxima de 150 kg e sensibilidade de 100 g. As participantes foram orientadas a utilizar sempre roupas leves, de preferência a mesma roupa em todas as avaliações, a retirarem todo tipo de acessório que pudesse interferir no peso corporal e a ficarem com os pés descalços.

As dobras cutâneas foram aferidas por meio de pinçamento na pele em quatro regiões selecionadas: tríceps, bíceps, supraílica e subescapular <sup>(26)</sup>. Estas foram verificadas no lado direito do corpo <sup>(27)</sup> em uma série de três medidas, num mesmo local, tomadas de forma alternada em relação as demais <sup>(28)</sup>. O equipamento utilizado

foi o compasso de dobras cutâneas Lange, que exerce pressão constante de aproximadamente  $10 \text{ g/mm}^2$  durante todo o alcance de sua escala de medida (zero a 65 mm) e possui precisão de um milímetro <sup>(26)</sup>. Para análise dos dados utilizou-se a média das duas medidas mais próximas.

A circunferência da cintura foi aferida no ponto mais estreito entre o processo xifóide e o nível umbilical <sup>(29)</sup>, e no nível umbilical <sup>(30)</sup> com a idosa em pé durante a mínima respiração. Em relação à circunferência do quadril, esta foi aferida ao nível da maior proeminência da região glútea com a idosa em pé. A partir dessas medidas foi calculada a RCQ com a circunferência da cintura aferida no ponto mais estreito entre o processo xifóide e o nível umbilical, dividida pela circunferência do quadril <sup>(26)</sup>. A circunferência da panturrilha foi mensurada com as participantes sentadas, pés ligeiramente afastados e a perna direita em ângulo de  $90^\circ$  sendo a fita colocada na circunferência máxima da panturrilha conforme técnica proposta pela WHO <sup>(25)</sup>. Todas as medidas foram realizadas em triplicata e aferidas com auxílio de uma fita métrica flexível e inelástica, obtidas no 0,1 centímetro mais próximo <sup>(31)</sup>.

Para o cálculo do IMC, dividiu-se o peso (kg) pela estatura elevada ao quadrado ( $\text{m}^2$ ).

O percentual de gordura corporal e a massa corporal magra foram calculados por equações de predição baseadas em medidas antropométricas. A equação de predição para cálculo de percentual de gordura utilizada foi proposta por Baumgartner et al. <sup>(32)</sup> e selecionada de acordo com o recomendado por Cervi et al. <sup>(33)</sup> para mulheres e homens acima de 60 anos (Quadro 1) e para cálculo da massa corporal magra (kg) utilizou-se a equação de diferença entre o peso corporal total e o peso corporal de gordura em kilogramas, de acordo com o recomendado por De Rose et al. <sup>(34)</sup>.

### Quadro I - Equação para estimar o percentual de gordura corporal.

Variável	Equação
% GC	$\% GC = (0,2034 \times CC_{[cm]}) + (0,2288 \times CQ_{[cm]}) + (3,6827 \times DCT_{[mm]}) - (10,9814 \times \text{sexo}) - 14,3341$

Onde: %GC: Percentual de Gordura Corporal; CC: Circunferência da Cintura; CQ: Circunferência do Quadril; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; Sexo = 0 para mulheres.

Os critérios de diagnóstico utilizados para caracterizar fatores de risco para doenças cardiovasculares relacionados à antropometria foram  $> 88$  cm para circunferência de cintura <sup>(35)</sup>,  $IMC > 27 \text{ kg/m}^2$  <sup>(36)</sup>,  $RCQ \geq 0,92$  <sup>(33)</sup> e  $\%GC > 32$  <sup>(37)</sup>.

## 2.6. Avaliação dietética

Antes do início da obtenção dos dados e durante todo o treinamento, as idosas foram instruídas a manterem sua dieta habitual. Desta forma, com intuito de controlar possíveis variações na dieta que pudessem interferir nos resultados obtidos, foram realizadas duas avaliações dietéticas juntamente com os demais exames. O método utilizado foi o registro alimentar de dois dias incluindo um dia da semana e outro do final de semana <sup>(38)</sup>.

Durante as semanas designadas ao preenchimento dos registros foram ministradas palestras explicativas quanto ao procedimento, incluindo tipo de alimento e bebida consumidos, tamanho das porções e modo de preparo. Além disso, o próprio registro alimentar continha as informações por escrito (Anexo VIII).

Após a entrega dos mesmos, as idosas reuniam-se com a nutricionista com intuito de revisá-lo. Para isso, utilizou-se um livro fotográfico específico a fim de ajudar na visualização de diferentes alimentos, tamanhos de porções e na representação do que foi consumido em medidas caseiras tradicionalmente utilizadas. Idosas analfabetas tiveram seus registros anotados por parentes. Os dados dos registros alimentares foram analisados por meio do software DietPRO versão 5i.

## 2.7. Análise Estatística

Por haver diferenças quanto ao nível de presença nas aulas de ginástica, a amostra foi analisada de forma estratificada, caracterizando-se por um grupo de 16

(41%) idosas que apresentaram frequência inferior a 75% e por um grupo de 23 (59%) idosas que apresentaram frequência igual ou superior a 75%, considerando três dias na semana como a frequência desejável.

Uma vez que se contava com um grupo de 22 idosas que se deslocavam para o local de realização do treinamento utilizando algum meio de transporte automotivo (grupo MTA) e outro grupo de 17 idosas que se deslocavam (ida e/ou volta) caminhando (grupo CAM) em média  $56,18 \pm 22,12$  minutos, a amostra também foi analisada de forma estratificada de acordo com estes critérios.

A análise estatística foi realizada com apoio dos programas Epi Info, versão 6.04 e Sigma Stat, versão 2.03.

Para comparação entre as variáveis dos grupos dependentes (antes X após treinamento) foi utilizado o Teste de Wilcoxon. O Teste de Friedman complementado pelo procedimento de comparações múltiplas de Dunn's foi usado para análise da variação de carga da caneleira e halteres durante as 13 semanas.

Para comparar a prevalência dos fatores de risco para doenças cardiovasculares antes e após o treinamento utilizou-se o teste do Qui-Quadrado ou o Teste Exato de Fisher, este último, quando a frequência esperada em uma das caselas foi inferior a cinco. Para comparações entre os percentuais de intensidade da Frequência Cardíaca de Reserva das idosas estudadas durante as semanas de treinamento, comparação das diferenças existentes entre as variáveis estudadas em idosas que apresentaram frequência inferior a 75% e igual ou superior a 75%, comparação entre as variáveis estudadas em idosas que se deslocavam para a ginástica utilizando algum meio de transporte automotivo ou caminhando foi utilizado o Teste de Mann-Whitney. O nível de rejeição da hipótese de nulidade foi inferior a 0,05.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1 Caracterização da amostra**

As idosas apresentaram idade de 68,59 anos ( $\pm 6,23$ ) (mínima: 60 e máxima: 85 anos) e estatura de 153,41 cm ( $\pm 5,36$ ) (mínima: 140,6 e máxima: 163,6 cm).

Dentre estas, 33 (84,6%) utilizavam medicamentos para hipertensão arterial há 10 anos, 17 (43,6%) utilizavam medicamentos hipocolesterolêmicos há dois anos e nove (23,1%) utilizavam medicamentos hipoglicemiantes há quatro anos sendo que cinco (12,8%) destas faziam uso dos três tipos de medicamentos e 15 (38,5%) utilizavam dois tipos de medicamentos. A utilização destes medicamentos permaneceu a mesma durante todo estudo com exceção de uma idosa que iniciou medicação hipoglicêmica no segundo mês de estudo.

#### **3.2. Características antropométricas e de composição corporal.**

As características antropométricas e de composição corporal antes e após o programa de treinamento de 13 semanas estão apresentadas na Tabela 1. Observou-se um aumento significativo de 0,6 kg do peso corporal e de 0,22 Kg/m<sup>2</sup> do IMC (índice de massa corporal). Em relação às medidas de dobras cutâneas, houve uma diminuição significativa de 2 mm da DCT (dobra cutânea tricipital) e um aumento de 2 mm da DCSub (dobra cutânea subscapular) sem nenhuma alteração nas demais medidas. Não foram encontradas diferenças significantes quanto às medidas de circunferências e a RCQ. Em relação à composição corporal analisada por meio das dobras cutâneas e fórmulas específicas, encontrou-se significativa redução de 0,9% da GC (correspondendo a redução 0,84 kg da massa de gordura) e aumento de 3,62% da MCM (1,44 kg).

Tabela 1 – Características antropométricas e de composição corporal das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento			Após treinamento			Valor de p
	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	
Peso (kg)	62,00 ± 8,60	62,00	47,00 - 90,00	63,00 ± 8,70	62,30*	47,60 - 92,50	p < 0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,45 ± 2,81	26,30	20,90 - 33,63	26,83 ± 2,88	26,52*	21,33 - 34,64	p < 0,001
RCQ	0,86 ± 0,08	0,85	0,74 - 1,02	0,86 ± 0,07	0,85	0,73 - 1,01	p = 0,290
DCT (mm)	26,99 ± 6,15	27,00	15,00 - 40,00	24,29 ± 5,54	25,00*	13,00 - 39,50	p < 0,001
DCB (mm)	10,74 ± 3,10	11,00	5,00 - 18,00	11,30 ± 3,46	12,00	5,00 - 18,00	p < 0,072
DCSub (mm)	22,42 ± 7,10	21,00	11,00 - 37,00	23,95 ± 7,92	23,00*	12,00 - 42,00	p < 0,001
DCSup (mm)	19,60 ± 6,52	20,00	9,00 - 32,50	18,29 ± 6,94	18,00	7,00 - 36,50	p = 0,070
CCEst (cm)	83,34 ± 8,25	82,00	68,00 - 110,00	83,00 ± 8,04	83,00	70,00 - 110,00	p = 0,350
CCUmb (cm)	92,17 ± 8,51	90,00	74,00 - 116,00	92,28 ± 8,40	91,00	76,25 - 115,25	p = 0,730
CQ (cm)	96,98 ± 6,40	98,50	85,00 - 111,00	97,12 ± 6,15	98,00	85,00 - 112,25	p = 0,355
CP (cm)	35,64 ± 2,37	36,00	31,00 - 40,00	35,72 ± 2,43	36,00	30,02 - 40,50	p = 0,750
% GC	34,74 ± 4,32	34,82	25,21 - 45,22	33,72 ± 3,92	33,92*	25,64 - 43,33	p < 0,001
MCM (kg)	40,40 ± 3,40	39,70	34,00 - 49,30	41,70 ± 3,60	41,15*	35,00 - 52,00	p < 0,001

IMC: Índice de Massa Corporal; RCQ: Relação Cintura Quadril; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; DCB: Dobra Cutânea Bicipital; DCSub: Dobra Cutânea Subescapular; DCSup: Dobra Cutânea Supraíliaca; CCEst: Circunferência da Cintura Região mais Estreita; CCUmb: Circunferência da Cintura Região Umbilical; CQ: Circunferência do Quadril; CP: Circunferência da Panturrilha; %GC: Percentual de Gordura Corporal; MCM: Massa Corporal Magra; DP: Desvio Padrão; Med: Mediana; Min- Máx: valores mínimos e máximos.

Teste de Wilcoxon.

Não foram encontradas diferenças significantes ( $p > 0,05$ ) entre as diferenças (pós-treinamento - pré-treinamento) das variáveis antropométricas e de composição corporal das idosas que apresentaram frequência de treinamento inferior a 75% e igual ou superior a 75%. O mesmo ocorreu entre as diferenças (pós-treinamento - pré-treinamento) do grupo MTA e CAM (dados não apresentados em tabela).

### 3.3. Programa de treinamento e nível de atividade física.

Analisando-se a intensidade do programa de treinamento através da média da FCT, pode-se observar que esta se manteve inalterada durante as 13 semanas de estudo ( $p > 0,05$ ) e foi considerada alta <sup>(18)</sup>, apresentando um valor médio de 67,84% ( $\pm 3,60$ ) da frequência cardíaca de reserva (FCR). Comparando-se a FCRep antes e após treinamento, esta sofreu uma redução de 4 bpm (71,00 vs 67,00 bpm;  $p < 0,05$ ).

A Tabela 2 apresenta as variações ocorridas entre as cargas utilizadas pelas idosas durante as 13 semanas de treino. Notou-se um significativo aumento da carga do halter entre os grupos semanais.

Tabela 2: Cargas utilizadas pelas idosas durante as 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Semana 1 a 4			Semana 5 a 8			Semana 9 a 13			Valor de p
	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	
CC (kg)	0,87 ± 0,62	1,00	0,00 - 2,00	0,92 ± 0,66	1,00	0,00 - 2,00	0,97 ± 0,71	1,00	0,00 - 2,00	p = 0,050
CH (kg)	1,18 ± 0,51*	1,00	1,00 - 3,00	1,41 ± 0,64	1,00	1,00 - 3,00	1,49 ± 0,64	1,00	1,00 - 3,00	p < 0,001

CC: Carga da Caneleira; CH = Carga do Halter; DP: Desvio Padrão; Med: Mediana; Min- Máx: valores mínimos e máximos.

\* Semana 1 a 4 < que semana 5 a 8 e semana 9 a 13.

Teste de Friedman complementado pelo procedimento de comparações múltiplas de Dunn's.

De acordo com o IPAQ versão curta utilizado para determinar o nível de atividade física no período inicial e final do estudo, obteve-se um aumento de 25,64% na classificação das idosas consideradas muito ativas, migraram a classificação das idosas consideradas pouco ativas. Concomitantemente não foi encontrada diferença significativa quanto à classificação das idosas consideradas moderadamente ativas antes e após o estudo (Tabela 3).

Tabela 3: Frequência do nível de atividade física das idosas antes e após 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento		Após treinamento		Valor de p
	N	%	N	%	
Pouco ativo	7	17,94	0	0,00*	p = 0,006
Moderadamente ativo	20	51,28	17	43,59	p = 0,496
Muito ativo	12	30,77	22	56,41*	p = 0,022

N: Número de Idosas.

Até 599 METs/semana = Pouco ativo, de 600 a 1499 METs/semana = Moderadamente ativo e acima de 1500 METs/semana = Muito ativo.

Teste do Qui-quadrado ou Exato de Fisher.

Em relação ao tempo dedicado às diferentes atividades físicas, as idosas apresentaram aumento significativo de 108,33% nos minutos por semana dedicados à atividade física moderada após o período de intervenção do exercício, sendo que o mesmo não foi evidenciado quanto aos minutos gastos na realização da caminhada e das atividades físicas vigorosas. A quantidade de METs e Kcal gastos por semana sofreram aumento de 69,4% e 65,2% respectivamente.

Tabela 4: Variações dos minutos por semana dedicados à caminhada e às atividades físicas moderadas e vigorosas das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento			Após treinamento			Valor de p
	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	
CAM min/sem	217,5 ± 133,15	205,00	30,00 - 600,00	230,79 ± 180,02	180,00	30,00 - 720,00	p = 0,650
AFM min/sem	143,95 ± 155,49	120,00	0,00 - 600,00	301,45 ± 171,24	250,00*	70,00 - 900,00	p < 0,001
AFV min/sem	4,10 ± 14,64	0,00	0,00 - 60,00	2,56 ± 10,70	0,00	0,00 - 60,00	p = 0,625
METs/semana	1.327,22 ± 861,35	1.024,50	297,00 - 3.390,00	1.988,45 ± 1.084,41	1.779,75*	732,00 - 5.862,00	p = 0,001
Kcal/semana	1.338,18 ± 798,16	1.140,98	248,00 - 2.584,90	2.050,79 ± 1.029,47	1.858,13*	693,37 - 4.129,00	p < 0,001

CAM min/sem: Caminhada minutos por semana; AFM min/sem: Atividade Física Moderada minutos por semana; AFV min/sem: Atividade Física Vigorosa minutos por semana; METs/semana: Equivalentes Metabólicos por semana; Kcal/semana: Kilocalorias gastas por semana referentes à atividade física; DP: Desvio Padrão; Med: Mediana; Min- Máx: valores mínimos e máximos. Teste de Wilcoxon.

Ao se estratificar estas mesmas variáveis de acordo com a presença das idosas nas sessões de treino, não se obteve significância estatística entre as diferenças das variáveis (pós-treinamento - pré-treinamento) do grupo que apresentou frequência inferior a 75% e do grupo que apresentou frequência igual ou superior a 75%.

Porém, ao se comparar estes dados considerando o grupo MTA ou CAM, pôde-se constatar uma significância estatística entre os dois grupos quanto às diferenças dos minutos gastos na realização da caminhada (Tabela 5).

Pela análise dos registros alimentares, não foram encontradas diferenças significantes ( $p > 0,05$ ) de ingestão energética e de macronutrientes pelas idosas estudadas antes e após o programa de treinamento (dados não apresentados em tabela).

Tabela 5: Diferença (pós-treinamento - pré-treinamento) dos minutos semanais dedicados à caminhada e às atividades físicas moderadas e vigorosas, dos METs e kcal consumidos por semana pelas idosas que se deslocavam para o local de realização do treinamento utilizando algum MTA ou CAM.

Variáveis (delta)	MTA			CAM			Valor de p
	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	
CAM min/sem	-43,64 ± 164,20	-22,5	-420,0 - 290,0	91,56 ± 144,82	85,00*	-200,0 - 345,0	p = 0,020
AFM min/sem	138,41 ± 196,45	132,5	-210,0 - 700,0	183,75 ± 228,75	155,00	-240,0 - 540,0	p = 0,359
AFV min/sem	- 2,73 ± 16,95	0,00	-60,0 - 30,0	0,00 ± 0,00	0,00	0,00 - 0,00	p = 0,988
METs/semana	387,82 ± 1.064,40	360,0	-1.346,0 - 3.229,0	485,62 ± 309,49	437,50	30,00 - 1080,0	p = 0,383
Kcal/semana	413,68 ± 1.006,96	356,91	-1400,6 - 2837,3	1.123,63 ± 1.240,02	1.160,64	- 889,9 - 3.094,22	p = 0,065

CMS = Caminhada minutos por semana; AMMS= Atividade moderada minutos por semana; AVMS = Atividade vigorosa minutos por semana; METs/semana: equivalentes metabólicos por semana; Kcal/semana: Kilocalorias gastas por semana referentes à atividade física; MTA: Meio de Transporte

Automotivo; CAM: Caminhada; DP: Desvio Padrão; Med: Mediana; Min- Máx: valores mínimos e máximos.

Teste de Mann-Whitney.

A tabela 6 apresenta a prevalência antes e após o programa de treinamento dos fatores de risco para doenças cardiovasculares relacionados à composição corporal. Pode-se observar que a prevalência do percentual de gordura corporal considerado como risco esteve presente na grande maioria dos casos (71,80%) sendo que esta e as demais prevalências não sofreram alterações significantes após o treinamento.

Tabela 6: Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares relacionados à composição corporal antes e após 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento		Após treinamento		Valor de p
	N	% IR	N	% IR	
CCEst (> 88 cm)	11	28,20	12	30,77	p = 0,800
IMC (> 27)	14	35,90	17	43,59	p = 0,480
RCQ ( $\geq 0,92$ )	8	20,51	8	20,51	p = 1,000
% GC (> 32)	28	71,80	26	66,66	p = 0,620

CCEst: Circunferência da Cintura Região mais Estreita; IMC: Índice de Massa Corporal; %GC: Percentual de Gordura Corporal; RCQ: Relação Cintura Quadril; % IR = Percentual de idosas em risco; N: Número de Idosas.

Teste do Qui-quadrado ou Exato de Fisher.

#### 4. DISCUSSÃO

O treinamento aeróbico associado ao treinamento de força resistida apresentou resultados favoráveis quanto à composição corporal das idosas estudadas, onde, embora tenha havido um aumento do IMC, resultado da elevação do peso corporal, concomitantemente percebeu-se um aumento da massa corporal magra além da redução dos valores da DCT e do %GC das mesmas. Adicionalmente, o treinamento foi capaz de reduzir a FCRep.

Um dos problemas utilizando apenas o exercício como estratégia para perda de peso consiste no fato dos indivíduos tenderem a compensar seu gasto calórico com aumento da ingestão energética <sup>(39, 40)</sup>. Embora a perda de peso induzida pelo exercício esteja associada a redução do risco de morbidades, algumas evidências sugerem que esta perda não é absolutamente necessária para a ocorrência deste benefício. Portanto, o exercício com ou sem perda de peso combinado a uma dieta balanceada, mas sem restrição calórica, pode atenuar o riscos à saúde associados à obesidade <sup>(40)</sup>.

Provavelmente, o aumento do peso corporal encontrado neste estudo, foi resultado do aumento da massa corporal magra, uma vez que encontrou-se uma redução do peso da massa de gordura. Concomitantemente, encontrou-se aumento significativo da carga de halteres utilizada pelas idosas entre as semanas de treinamento, além disso, embora existam poucas informações sobre os efeitos do treinamento aeróbico sobre o metabolismo protéico, acredita-se que o este tipo de exercício possa aumentar a síntese protéica em idosos <sup>(1)</sup>, sendo capaz de influenciar alterações na MCM.

As alterações na composição corporal que ocorrem durante o envelhecimento afetam as medidas antropométricas e de composição corporal podendo levar a erros de resultados quando estas não são mensuradas de forma correta ou mesmo são utilizadas em equações inadequadas para a população idosa

<sup>(39)</sup>. Portanto, a escolha dessas variáveis deve ser feita com cautela considerando estas alterações <sup>(33)</sup>. Do mesmo modo, os efeitos do exercício sobre a composição corporal podem ser diversos, em parte devido às diferentes técnicas aplicadas para este fim que variam quanto a sua acurácia e precisão <sup>(39)</sup>. Cervi et al. <sup>(33)</sup> ao compararem o %GC obtido pela bioimpedância com o %GC obtido através de equações preditivas, constatou que a medida da dobra cutânea tricipital associada às medidas de circunferência da cintura e quadril apresentou bom desempenho em estimar o %GC em idosas. Hugues et al. <sup>(41)</sup>, analisando as alterações ocorridas durante 10 anos na composição corporal de idosos, constataram que as alterações na gordura corporal total em mulheres foram melhores explicadas pelas alterações das dobra cutânea tricipital (32%) quando comparadas ao método de hidrodensitometria, portanto, a fórmula utilizada em nosso estudo para o cálculo do %GC empregando o uso da dobra cutânea tricipital parece ter sido apropriada para este propósito.

Resultados semelhantes aos encontrados neste estudo quanto a redução do %GC e aumento da MCM em mulheres adultas foram observados em um estudo realizado por Stewart et al, <sup>(42)</sup>, onde o %GC apresentou uma redução de 3% (3,36 kg) e a MCM um aumento de 3% (1,17 kg) após 6 meses de TA associado ao TF. Marzolini et al. <sup>(43)</sup> também encontraram aumentos significantes na MCM e redução do %GC em mulheres com idade de  $61 \pm 2$  anos ao associarem o TA com o TF durante 29 semanas.

Quanto ao aumento significativo da dobra cutânea subscapular detectada após o treinamento, na literatura consultada, não se encontrou nenhum estudo que permitisse qualquer comparação com o referido achado. Uma das possíveis explicações seria a ocorrência de redistribuição de gordura corporal com provável aumento na região central e no tronco <sup>(44)</sup> durante o período de 13 semanas de estudo, uma vez que estas alterações são comuns ao processo de envelhecimento. Além disso, sabe-se que as variações da compressibilidade da camada de gordura se alteram, dentre outros fatores, pelo nível de hidratação do indivíduo, o que pode ter sofrido modificação entre as duas aferições <sup>(45)</sup>.

O treinamento aplicado embora tenha sido capaz de reduzir o %GC, não propiciou alterações significantes da RCQ, CCEst e CCUmb nas idosas estudadas. O fato destes três últimos parâmetros se encontrarem associados à deposição de

gordura corporal na região central <sup>(46)</sup>, associado ao fato de não ter havido diferença significativa quanto a dobra cutânea suprailíaca após o treinamento, podem indicar uma maior influência do treinamento aplicado sobre a redução de gordura da região periférica em detrimento da gordura localizada na região central.

Diferentemente do esperado, não houve diferença entre as variáveis antropométricas em idosas que possuíam frequência inferior e igual ou superior a 75%. Uma possível explicação para tal fato seria o aumento do gasto energético em virtude do maior nível de atividade física diária e/ou menor ingestão calórica do grupo com frequência inferior a 75% após o treinamento, porém isso não ocorreu. Do mesmo modo, não foi encontrada diferença entre as variáveis antropométricas e de composição corporal em idosas do grupo MTA e grupo CAM. Uma possível justificativa seria o grupo MTA apresentar aumento do gasto energético em virtude do maior nível de atividade física diária e/ou menor ingestão calórica comparado ao grupo CAM, porém isso não foi detectado. Ao contrário, o grupo CAM apresentou aumento significativo do gasto energético em virtude do maior nível de atividade física diária após o treinamento, além de menor ingestão calórica, embora esta não tenha sido significativa. Outra possibilidade seria o grupo MTA apresentar maiores valores iniciais quanto às variáveis antropométricas e de composição corporal comparado ao grupo CAM, adquirindo maiores benefícios sobre estas variáveis em função do treinamento, conseqüentemente, se equiparando ao grupo CAM, o que também não aconteceu. Portanto, a frequência semanal das idosas e o fato destas se deslocarem para o local de realização do treinamento utilizando algum meio de transporte automotivo ou caminhando (ida e/ou volta) não interferiram nas variáveis antropométricas e de composição corporal estudadas, sugerindo que a intensidade do treinamento tenha sido fator determinante nestas alterações quando comparada ao volume do mesmo e que o fato das idosas caminharem até o local de treinamento, neste caso, não proporcionou melhorias quanto estas variáveis.

A carga de treino aplicada, embora tenha sido benéfica quanto à redução dos níveis de algumas variáveis estudadas, não foi capaz de reduzir a prevalência dos fatores de risco para doenças cardiovasculares em relação à composição corporal nas idosas, além disso, notou-se uma alta prevalência dos mesmos. Este achado torna-se preocupante uma vez que tais fatores de risco encontram-se associados com diversas morbidades. Adicionalmente, alta prevalência de sobrepeso/obesidade

causa preocupação, especialmente por ocorrer em uma população acima de 60 anos, já apresentando vários agravos à saúde. Indivíduos com IMC na faixa de 27 a 28,9 kg/m<sup>2</sup> apresentam mortalidade até 40% maior em relação aos indivíduos com esse índice variando entre 19 e 21,9 kg/m<sup>2</sup> (47).

Em estudo realizado por Cervi et al. (33), a CCEst > 88 e a RCQ ≥ 0,92 apresentaram boa capacidade de predizer hipertensão arterial e o IMC > 27 kg/m<sup>2</sup> de predizer hipertensão arterial e hipercolesterolemia em idosas com idade mediana de 69 anos participantes do Programa Municipal da Terceira Idade (PMTI) de Viçosa-MG. Neste mesmo estudo, 45,7% das mulheres encontrava-se com sobrepeso. Utilizando o mesmo critério diagnóstico para o IMC, Abreu et al. (48) avaliaram o estado nutricional de 183 idosos também participantes do PMTI de Viçosa-MG com idade mediana de 68 anos. Apesar de alguns destes idosos serem participantes do mesmo grupo de ginástica para a terceira idade analisado em nosso estudo, a prevalência de sedentarismo entre as mulheres foi elevada, sendo de 49,5%. Estes autores observaram uma média de IMC de 27,2 kg/m<sup>2</sup> para mulheres, sendo que, 46,5% estavam com sobrepeso, apresentando valores de RCQ e CC inadequados e associação com maior frequência de hipercolesterolemia, hipertensão arterial, diabetes e artrites. Embora em nosso estudo tenha havido uma alta prevalência destes FRC, pode-se observar que, quando comparados aos resultados apresentados por Cervi e Abreu et al. obteve-se menores valores de prevalência de sobrepeso representado pelo IMC > 27 kg/m<sup>2</sup> em nossa amostra (35,9%), uma vez que esta era constituída unicamente por idosas fisicamente ativas.

Neste sentido, Mendonça et al. (49) avaliaram a prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares durante 10 meses em 21 homens (66 ± 6 anos) e 23 mulheres (68 ± 5 anos). Dentre estes, 63% eram classificados como ativos e apenas 37% como insuficientemente ativos de acordo com IPAQ. Os autores puderam observar que a prevalência de indivíduos com sobrepeso foi relativamente alta (38%), ao considerarem IMC > 27,8 kg/m<sup>2</sup> para homens e IMC > 27,3 kg/m<sup>2</sup> para mulheres.

Embora a redução significativa do percentual de gordura em relação ao pré-treinamento não tenha sido suficiente para desconsiderar que as participantes ainda se encontrem em níveis elevados e propícios para o desenvolvimento de algumas doenças metabólicas (37, 50), estas respostas apresentam um ponto positivo do

treinamento utilizado quanto a tendência na redução de FRC, porém recomenda-se ajustes no mesmo com intuito de potencializar tais reduções.

No presente estudo percebeu-se uma redução de 4 bpm da FCRep nas idosas após o treinamento sendo que Silva e Lima (51) e Wood et al. (52) corroboram com estes resultados. Esta redução torna-se importante, uma vez que, maiores valores de frequência cardíaca de repouso encontram-se associadas ao desenvolvimento de obesidade e diabetes mellitus, sugerindo a influência do sistema nervoso simpático sobre o aparecimento destas doenças consideradas fatores de risco para doenças cardiovasculares (53).

Vale ressaltar que, embora os resultados deste estudo apresentem a mesma tendência em relação aos resultados dos estudos anteriormente citados, estes se diferem em magnitude ao se considerar uma variedade de fatores tais como: tipo, duração, intensidade e frequência do treinamento, fatores genéticos, estado hormonal, raça e faixa etária destas idosas estudadas, além da utilização de diferentes métodos de mensuração da composição corporal.

Adicionalmente, os resultados devem ser interpretados com cautela pois o protocolo experimental não incluiu um grupo controle sem a prática do exercício físico.

## **5. CONCLUSÃO**

O programa de treinamento aplicado no Programa de Ginástica para a Terceira Idade, durante 13 semanas, com intensidade considerada relativamente alta, reduziu o percentual de gordura corporal, aumentou a massa corporal magra, e reduziu a frequência cardíaca de repouso; indicando melhoria da composição corporal, sugerindo redução da possibilidade de desenvolvimento de alguns fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares. Embora tenha ocorrido uma tendência na redução da prevalência de idosas com alto percentual de gordura corporal, o programa de treinamento aplicado não foi capaz de reduzir significativamente a prevalência dos fatores de risco para doenças cardiovasculares em relação à composição corporal na população estudada.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Nair. KS. Age and aerobic exercise training effects on whole body and muscle protein metabolism Am J Physiol Endocrinol Metab. 2004;286:E92-E101.
2. Yach D, Hawkes C, Gould CL, Hofman KJ. The Global Burden of Chronic Diseases: Overcoming Impediments to Prevention and Control. JAMA. 2004;291(21):2616-22.
3. Grundy SM, Cleeman JI, Merz CN, Brewer HB, Jr., Clark LT, Hunninghake DB, et al. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. Circulation. 2004 Jul 13;110(2):227-39.
4. Despres J, Marette A. Obesity and insulin resistance. Epidemiologic, metabolic, and molecular aspects. Totowa, NJ: Humana Press; 1999.
5. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories. Circulation. 1998;97:1837-47.
6. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge J, King AC, et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc. 2007;39(8):1435-45.
7. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MA. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. Am J Clin Nutr. 2002 Aug;76(2):473-81.
8. Nichols JF, Omizo DK, Peterson KK, K.P.Nelson. Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: muscular strength, body composition, and program adherence. J Am Geriatr Soc. 1993;41(3):205-10.
9. Ilich JZ, Brownbill RA. Habitual and low-impact activities are associated with better bone outcomes and lower body fat in older women. Calcif Tissue Int. 2008 Oct;83(4):260-71.
10. Kim K, Valentine RJ, Shin Y, Gong K. Associations of visceral adiposity and exercise participation with C-reactive protein, insulin resistance, and endothelial

dysfunction in Korean healthy adults. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2008;57:1181-9.

11. Kohrt WM, Obert KA, Holloszy JO. Exercise training improves fat distribution patterns in 60- to 70-year-old men and women. *J Gerontol*. 1992 Jul;47(4):M99-105.

12. Weinstein AR, Sesso HD, Lee IM, Rexrode KM, Cook NR, Manson JE, et al. The joint effects of physical activity and body mass index on coronary heart disease risk in women. *Arch Intern Med*. 2008 Apr 28;168(8):884-90.

13. Bergman EA, Boyungs JC. Indoor walking program increases lean body composition in older women *J Am Diet Assoc* 1991 nov. ;91(11):1433.

14. Ryan AS, Nicklas BJ, Berman DM. Aerobic exercise is necessary to improve glucose utilization with moderate weight loss in women. *Obesity* 2006 Jun;14(6):1064-72.

15. Sallinen J, Fogelholm M, Pakarinen A, Juvonen T, Volek JS, Kraemer WJ, et al. Effects of Strength Training and Nutritional Counseling on Metabolic Health Indicators in Aging Women. *Can J Appl Physiol* 2005;30(6):690-707.

16. Sipila S, Suominen H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. *J Appl Physiol*. 1995 Jan;78(1):334-40.

17. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med Rev*. 1970;2:92-8.

18. Duncan GE, Anton SD, Sydeman SJ, Newton RL, Jr., Corsica JA, Durning PE, et al. Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. *Arch Intern Med*. 2005 Nov 14;165(20):2362-9.

19. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2001 Oct 2;104(14):1694-740.

20. Karvonen MJ, Kental E, Mustala O. The effects of on heart rate a longitudinal study. *Ann Med Exper Fenn*. 1957;35:307-15.

21. Jones NL, Makrides L, Hitchcock C, Chypchar T, McCartney N. Normal standards for an incremental progressive cycle ergometer test. *Am Rev Respir Dis*. 1985 May;131(5):700-8.

22. Marins JCB. Estudo retrospectivo com mulheres de 30 - 75 anos para análise comparativa entre a frequência cardíaca máxima obtida e a estimada por diversas equações. *Revista Mine.5nsusüdd.n117(s)-.67474(ü)-4.331-4.33117( ).36(i)11.877158(R)1.5744*

24. Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Ciên e Mov.* 2002;10(4):41-50.
25. WHO. Physical Status: the Use and Interpretation of Anthropometry Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee. 1995.
26. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. 2000:243.
27. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and estimations from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974;32:77-97.
28. Guedes DP. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. 1994:124.
29. Turcato E, Bosello O, Di Francesco V, Harris TB, Zoico E, Bissoli L, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000 Aug;24(8):1005-10.
30. Gomes MdA, Rech CR, Gomes MBdA, Santos DL. Correlação entre índices antropométricos e distribuição de gordura corporal em mulheres idosas *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2006;8(3).
31. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press; 1990:163-208.
32. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in Nev\México. *American Journal of Epidemiology.* 1998;147(8):755-63.
33. Cervi A, Franceschini SDCC, Priori SE. Utilização de equações preditivas na determinação da composição corporal de idosos. *Nutrire (SBAN).* 2006;31(61-76).
34. De Rose EH, Pigatto E, Rose RCF. Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo. Rio de Janeiro: FAE; 1984.
35. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection E, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. *JAMA.* 2001;285(19):2486-97.
36. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care.* 1994;21(1):55-67.
37. Lohman T. Advances in body composition assessment. *Human Kinetics.* 1992.

38. Almeida CAN, Ciampo LAD, Ricco RG. Indicadores Clínicos, Antropométricos, Bioquímicos e Nutricionais da obesidade na Adolescência. São Paulo: Instituto Danone 2000.
39. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB. Human Body Composition. *Human Kinetics*. 2005;2.
40. Ross R. Is Physical Activity Without Weight Loss A Useful Strategy for Obesity Reduction? *Obesity Management* 2008:56-8.
41. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Singh MAF. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2004;80:475-82.
42. Stewart KJ, Bacher AC, Hees PS, Tayback M, Ouyang P, Beur SJ. Exercise Effects on Bone Mineral Density Relationships to Changes in Fitness and Fatness. *Am J Prev Med* 2005;28(5):453-60.
43. Marzolini S, OH PI, Thomas SG, Goodman JM. Aerobic and Resistance Training in Coronary Disease: Single versus Multiple Sets. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(9):1557-64.
44. Chumlea WC, Baumgartner RN. Status of anthropometry and body composition data in elderly subjects. *Am J Clin Nutr*. 1989 Nov;50(5 Suppl):1158-66; discussion 231-5.
45. Martin AD, Ross WD, Drinkwater DT, Clarys JP. Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *Int J Obes*. 1985;9 Suppl 1:31-9.
46. World Health Organization. Obesity: preventing and manging the global epidemic – report of a WHO consultation on obesity. Geneva: World Health Organization; 2000.
47. Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med*. 1999 Aug 5;341(6):427-34.
48. Abreu WCd, Franceschini SdCC, Tinoco ALA, Pereira CAdS, Silva MMS. Inadequação no Consumo Alimentar e Fatores Interferentes na Ingestão Energética de Idosos matriculados no Programa Municipal da Terceira Idade de Viçosa (MG). *Revista Baiana de Saúde Pública*. 2008;32(2):190-202.
49. Mendonça TT, Ito RE, Bartholomeu T, Tinucci T, Forjaz CLM. Risco cardiovascular, aptidão física e prática de atividade física de idosos de um parque de São Paulo. *R bras Cie Mov*. 2004;12(3):57-62.
50. Rossato M, Binotto MA, Roth MA, Temp H, Carpes FP, Alonso JL, et al. Efeito de um treinamento combinado de força e endurance sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa. *Rev Port Cien Desp* 2007;7(1):92-9.

51. Silva CA, Lima WC. Efeito Benéfico do Exercício Físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus Tipo 2 à Curto Prazo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2002;46(5):550-6.
52. Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favaloro-Sabatier J, Sabatier M, Matthew Lee C, et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Oct;33(10):1751-8.
53. Shigetoh Y, Adachi H, Yamagishi S-i, Enomoto M, Fukami A, Otsuka M, et al. Higher Heart Rate May Predispose to Obesity and Diabetes Mellitus: 20-Year Prospective Study in a General Population. *American Journal of Hypertension.* 2009;22(2):151-5.

## **CAPÍTULO 3**

### **INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO AERÓBICO E DE FORÇA RESISTENTE SOBRE A BIOQUÍMICA LIPÍDICA, GLICOSE E PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSAS**

## RESUMO

FERREIRA, Susana América, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2009. **Influência do Treinamento Aeróbico e de Força Resistente sobre a Bioquímica Lipídica, Glicose e Pressão Arterial de Idosas.** Orientadora: Sílvia do Carmo Castro Franceschini. Coorientadoras: Eveline Torres Pereira, Sílvia Eloíza Priore e Leonice Aparecida Doimo.

Agradecimentos: À FAPEMIG - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (processo CDS APQ-4752- 4.08/07) pelo financiamento da pesquisa e pela bolsa concedida.

O aumento expressivo da população idosa mundial está associado ao desenvolvimento de várias doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) dentre elas, as doenças cardiovasculares. Diversos são os fatores de risco cardiovasculares (FRC) associados à inatividade física e que, isolados ou em conjunto, conferem um maior risco de a população idosa desenvolver estas doenças. **Objetivos:** Verificar a influência do treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) sobre a bioquímica lipídica, níveis de glicose e pressão arterial, considerados fatores de risco cardiovascular quando acima dos pontos de corte recomendados, bem como sobre a prevalência dos mesmos em idosas participantes da Ginástica para a Terceira Idade do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa. **Métodos:** O estudo foi realizado com 39 idosas ( $68,59 \pm 6,23$  anos) submetidas a três sessões semanais de TA e de TFR durante 13 semanas. Avaliações dos níveis de triglicérides, colesterol total e fracionado, glicose sanguínea e a mensuração da pressão arterial foram realizadas antes e após o período de treinamento. **Resultados:** Obteve-se uma redução dos valores da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), da prevalência de hipertensão arterial (HA) e da frequência cardíaca de repouso (FCRep) além da tendência na redução dos níveis de glicose sanguínea. No entanto, não foram observadas melhorias quanto a bioquímica lipídica nas idosas avaliadas. **Conclusão:** O programa de treinamento aplicado na Ginástica para a Terceira Idade do Departamento de Educação Física

da Universidade Federal de Viçosa foi efetivo na promoção de alterações significantes quanto à redução da PAS e da PAD, quanto à redução na prevalência de hipertensão arterial e quanto à tendência de redução da glicemia. Adicionalmente, obteve-se uma redução da FCRep. No entanto, não foram observadas melhorias do perfil lipídico das idosas estudadas. Sugere-se que o treinamento aplicado propiciou melhoria da qualidade de vida das idosas, uma vez que os benefícios associados auxiliam a redução do risco de DCNT e, conseqüentemente, de morbidade e da mortalidade prematura entre as mesmas.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que reflete aumento gradual da longevidade, conjuntamente com diminuições das taxas de natalidade e mortalidade <sup>(1)</sup>. Porém, este aumento expressivo da população idosa mundial, encontra-se associado à maior susceptibilidade destes idosos em adquirirem doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) dentre elas, as doenças cardiovasculares. No sexo feminino, a prevalência de doenças cardiovasculares aumenta progressivamente com a instalação da menopausa e o declínio dos hormônios esteróides, sugerindo um efeito cardioprotetor do estrogênio que, uma vez reduzido, aumenta a predisposição às doenças relacionadas ao sistema cardiovascular <sup>(2, 3)</sup>.

Diversos são os fatores de risco para doenças cardiovasculares que, isolados ou associados, conferem maior risco para a população idosa desenvolver estas doenças. Dentre estes, destaca-se a obesidade, a dislipidemia, o diabetes ou hiperglicemia, a hipertensão arterial e o sedentarismo.

A dislipidemia é caracterizada pela presença de altos níveis de triglicérides e baixos níveis de HDL-c plasmáticos, os quais estão associados com o aumento dos níveis de LDL-c e lipoproteínas remanescentes <sup>(4)</sup>. Tal distúrbio está altamente associado à doença coronariana aterosclerótica (DCA) <sup>(5-7)</sup> representando importante causa de morbidade e mortalidade no Brasil <sup>(8)</sup> uma vez que a aterosclerose pode causar, dentre outros problemas, infarto do miocárdio e acidentes vasculares cerebrais <sup>(9)</sup>.

O diabetes mellitus (DM) é considerado um FRC, pois confere um alto risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares num período de 10 anos, em parte, por estar associada a vários outros FRC como a obesidade, hipertensão arterial (HA), dislipidemia, entre outros <sup>(10)</sup>

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é o tipo mais frequente entre idosos <sup>(11)</sup> e se destaca pela alta prevalência no Brasil <sup>(12)</sup>. Indivíduos com DM2 podem desenvolver a dislipidemia aterogênica, conhecida como dislipidemia diabética e caracterizada por valores elevados de TGL e VLDL-c e baixos de HDL-colesterol <sup>(10)</sup> e, embora os níveis de CT ou LDL-c não se diferenciem significativamente entre não diabéticos e diabéticos, estes possuem maiores níveis de partículas aterogênicas de LDL de menor densidade <sup>(13)</sup> acelerando o processo aterosclerótico.

Estima-se que o risco de um paciente diabético desenvolver doença coronariana é duas a três vezes maior do que um indivíduo não-diabético <sup>(14)</sup>, sendo que o risco relativo de morte por doenças cardiovasculares em diabéticos, ajustados para a idade, é cerca de três vezes maior do que para a população em geral <sup>(15)</sup>. Esta associação entre o diabetes e a doença cardiovascular tem sido demonstrada não somente nos pacientes que apresentam a forma clínica da doença, definida por glicemia de jejum superior a 126 mg/dL ou glicemia casual superior a 200 mg/dL, mas também em fases mais precoces e assintomáticas da história natural da doença, cuja glicemia de jejum está alterada (entre 100 mg/dL e 126 mg/dL) ou apresente elevação da glicemia pós-prandial (entre 140 mg/dL e 200 mg/dL), denominadas de pré-diabetes (ou disglucemia) e intolerância à glicose <sup>(14)</sup> respectivamente.

A hipertensão arterial torna-se mais frequente com o avançar da idade e no sexo feminino, as maiores taxas de HA ocorrem após os 60 anos, estimando-se que após esta idade pelo menos 60% dos brasileiros sejam hipertensos <sup>(16)</sup>.

Esta doença torna-se um fator de risco relevante para complicações cardiovasculares, dentre elas a doença aterosclerótica <sup>(17)</sup>, sendo considerada uma das causas mais importantes de morbimortalidade prematura em idosos devido a sua alta prevalência <sup>(18)</sup> e associação com outras patologias como doença cerebrovascular, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica e doença vascular de extremidades <sup>(16)</sup>.

Os fatores genéticos e ambientais estão associados à manutenção de níveis pressóricos cronicamente elevados em seres humanos e a proporção dos mesmos na população hipertensa é de 30% e 70% respectivamente <sup>(18)</sup>.

Muitos destes fatores de risco encontram-se relacionados ao estilo de vida, como a alimentação e o nível de atividade física, sendo que sedentários

apresentam o dobro de risco para desenvolvimento de doenças coronarianas comparados aos indivíduos altamente ativos (19). Do mesmo modo, em mulheres idosas, a prática de atividade física apresenta relação inversa com o aparecimento destas doenças (20), sendo que maiores os níveis de atividade física estão associados à redução de mortalidade por doenças cardiovasculares (21).

Destaca-se que a presença de mais de um destes fatores aumenta o risco de doenças cardiovasculares de forma exponencial <sup>(22)</sup> sendo fundamental determinar o tipo de intervenção destinada à prevenção ou mesmo ao tratamento dos mesmos.

Ao se considerar que muitos dos fatores de risco são passíveis de mudança e/ou tratamento <sup>(23)</sup>, estudos apontam a prática de exercícios físicos como parte profilática e terapêutica para os FRC <sup>(5, 17)</sup>, podendo alterar favoravelmente vários FRC, melhorando a sensibilidade a insulina, aumentando os níveis de HDL-C, reduzindo de níveis de TGL, de pressão arterial <sup>(24-26)</sup>, beneficiando, dessa forma, a manutenção e recuperação da saúde do idoso <sup>(23)</sup>.

Com intuito de promover melhores benefícios à saúde dos idosos, a associação do exercício aeróbico ao exercício de força tem sido recomendada <sup>(27, 28)</sup>.

A grande maioria dos estudos tem analisado os efeitos isolados do treinamento aeróbico (TA) <sup>(29-33)</sup> e do treinamento de força (TF) <sup>(34, 35)</sup> sobre os FRC, porém, até onde se pode verificar, não foram encontrados estudos que tenham investigado os efeitos do treinamento de força resistente (TFR) com pesos livres associado ao TA sobre as possíveis modificações ocorridas nos componentes bioquímicos e de pressão arterial em mulheres com idade superior a 60 anos.

Dessa forma, ao acreditar-se que a prática do TA e do TFR pode aprimorar os parâmetros bioquímicos e os níveis de pressão arterial, podendo, conseqüentemente reduzir o risco associado ao aparecimento de doenças cardiovasculares em idosas, este estudo teve como objetivo verificar o impacto do programa de exercício físico aplicado no Programa de Ginástica para a Terceira Idade, oferecido pelo Clube “De Bem Com A Vida”, constituído de TA e TFR, sobre a bioquímica lipídica, níveis de glicose sanguínea e de pressão arterial, considerados fatores de risco para a doença cardiovascular, bem como sobre a frequência dos mesmos em idosas.

## **2. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Casuística**

Este foi um estudo prospectivo, realizado com 39 idosas participantes do Clube “De Bem com a Vida”: Ginástica para a Terceira Idade do Departamento de Educação Física (DES) da Universidade Federal de Viçosa (UVF) e cadastradas no Programa Municipal da Terceira Idade (PMTI) de Viçosa-MG.

O estudo foi realizado mediante a aceitação das voluntárias e assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### **2.2. Programa de treinamento**

As idosas já faziam parte do grupo de ginástica do Clube “De Bem com a Vida” durante aproximadamente 5 anos, porém, nos 2 últimos meses antecedentes ao início da coleta de dados, estas se encontravam no período de férias, não realizando as sessões de treinamento anteriormente praticadas.

Antes do início do protocolo de exercício as idosas foram submetidas a exames bioquímicos para a verificação dos níveis séricos de glicemia, colesterol total (CT) e frações e de triglicérides, exame clínico consistindo na mensuração da pressão arterial além de uma avaliação dietética.

Após a avaliação inicial, as participantes realizaram treinamento aeróbico (TA) e de força resistente (TFR) durante 13 semanas. Cada sessão de exercício teve duração de 50 minutos e a frequência semanal foi de três dias. Em cada dia da semana havia predominância de um tipo de exercício. As idosas eram divididas em

duas turmas distintas durante a semana, onde metade exercitavam-se na segunda, quarta e sexta-feira e outra metade na segunda, terça e quinta-feira

A duração do TA variou de 25 a 35 minutos. O TFR foi composto por oito a nove exercícios envolvendo a região de membros superiores e inferiores, região posterior do tronco, tórax e abdome, variando entre duas a três séries e entre 15 a 25 repetições, sem intervalo de descanso entre as séries e um intervalo entre os exercícios para explicações quanto à execução dos mesmos. A carga utilizada variou de um a três kilogramas para os halteres e de zero a dois kilogramas para as caneleiras.

Para controle da intensidade de treino, utilizou-se o Índice de Percepção de Esforço (IPE) da Escala de Borg (escala variando de seis a vinte) <sup>(36)</sup> e a frequência cardíaca de reserva <sup>(37)</sup>. Procurou-se trabalhar com uma intensidade de treino de moderada a alta <sup>(27)</sup> adotando-se o intervalo de 55%-75% da frequência cardíaca de reserva <sup>(37, 38)</sup> e o intervalo de 12 a 15 na escala de Borg <sup>(38)</sup>.

Esta foi explicada previamente e visualizada pelas idosas durante todo o treino onde estas indicavam o IPE em três momentos distintos: aos 15, 30 e 45 minutos, sem interrupção do exercício que estava sendo realizado no momento. A frequência cardíaca de repouso foi obtida com as idosas sentadas por um período de 10 minutos sendo observado seu menor valor, já a frequência cardíaca de treino foi obtida aos 15, 30 e 45 minutos. Para tanto, utilizou-se um monitor de frequência cardíaca padrão (Polar a<sub>3</sub><sup>®</sup>, Electro Oy, Finland).

A coleta da FCRep, FCT e IPE foi realizada uma vez por semana, procurando-se sempre alternar os dias de cada semana com intuito de se obter dados dos diferentes tipos de aulas ministradas, uma vez que estas distinguiam-se quanto a predominância de exercícios (exercício aeróbico ou de força resistente). Além disso, pelo fato de haver duas turmas distintas durante a semana, esta estratégia possibilitou a obtenção dos dados de todas as idosas.

Com intuito de se respeitar o princípio da adaptação, promovendo quebra da homeostase e assim, visando a maximização dos benefícios do treinamento sobre o organismo, procurou-se ajustar o treino elevando os estímulos do exercício. As adaptações ocorridas em virtude do treinamento foram indicadas tanto pelo feedback das idosas em relação ao IPE durante as sessões de treino quanto pela intensidade das mesmas. Tal intensidade de treinamento foi calculada de acordo

com a fórmula:  $FCT = FCRep + Intensidade (\%) \times (FC \text{ máxima} - FCRep)$  <sup>(39)</sup>. Para cálculo da frequência cardíaca máxima (FCMcalc) utilizou-se a equação de Jones et al. <sup>(40)</sup>  $[202 - 0,72 \times idade]$  que, de acordo com estudo realizado por Marins <sup>(41)</sup>, mostrou-se mais adequada para idosos de Viçosa, não apresentando diferença significativa em relação à frequência cardíaca máxima obtida (FCMobt) na amostra estudada.

À partir da oitava semana, através da análise do IPE, da frequência cardíaca de treino, notou-se que os estímulos do treinamento já estavam insuficientes para se manter a intensidade de esforço estipulada. Portanto, aumentou-se os estímulos em relação aos exercícios realizados. No caso do exercício aeróbico, houve diminuição do tempo ou mesmo retirada do descanso ativo entre os blocos durante as aulas, aceleração do ritmo musical e inclusão de corridas que variaram de duas a quatro séries com duração de 30 segundos a um minuto cada. Em se tratando do exercício de força, além do incentivo para que as idosas elevassem a sobrecarga, aumentou-se o número de séries (de duas para três) e/ou repetições (de 15 para 20 e de 20 para 25).

O treinamento foi realizado no Pavilhão de Ginástica (PVG) do Departamento de Educação Física e aplicado por uma equipe de educadores físicos especializados.

### **2.3. Avaliação do nível de atividade física das idosas**

Para avaliar o nível de atividade física das idosas foi aplicado, na forma de entrevista individual, o Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) desenvolvido e testado para ser utilizado em indivíduos com idade entre 15 e 69 anos <sup>(42)</sup>. A versão usada foi a forma curta, em abordagem de entrevista, contendo perguntas em relação à frequência e duração da realização de atividades físicas moderadas, vigorosas e de caminhada referentes à semana anterior à aplicação do questionário <sup>(43)</sup>. Este foi aplicado antes e após o período de treinamento, juntamente com os demais testes.

Para análise dos dados sobre nível de atividade física, incluindo estimativa de equivalentes metabólicos (METs) por semana e dispêndio calórico semanal seguiu-se o protocolo internacionalmente aceito <sup>(42)</sup>.

## **2.4. Protocolo experimental**

Para a realização dos exames laboratoriais e clínico, as idosas foram orientadas a manterem sua dieta habitual e o peso estável por pelo menos duas semanas anteriores, evitarem ingestão de álcool nas 72 horas que antecederam a coleta de sangue <sup>(44)</sup>, não se deslocarem caminhando até o laboratório e permanecerem sentadas por um período mínimo de 10 minutos, a não praticarem exercício físico nas 72 horas antecedentes aos mesmos, a fim de se obter uma maior precisão sobre o efeito crônico deste, eliminando qualquer interferência de seu efeito agudo <sup>(45)</sup>.

Com o intuito de evitar à influência de variações circadianas, todas as avaliações foram realizadas num mesmo período do dia, de 7:00 às 8:00 horas para exames laboratoriais e de 7:00 às 11:00 horas para os exames clínicos, sendo que cada idosa realizou os exames em horários bem próximos, com variação de no máximo 1 hora do primeiro para o segundo exame.

Juntamente com estes exames, foram coletados os dados de peso (kg) e estatura (cm) seguindo os procedimentos preconizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995) por um mesmo avaliador treinado. A estatura foi aferida com o auxílio de um estadiômetro, com escala de 1 centímetro, subdivisão em milímetros e extensão de dois metros. O peso foi obtido com as idosas em jejum utilizando balança digital com capacidade máxima de 150 kg e sensibilidade de 100 g. As participantes foram orientadas a utilizar sempre roupas leves, de preferência a mesma roupa em todas as avaliações, a retirarem todo tipo de acessório que pudesse interferir no peso corporal e a ficarem com os pés descalços.

Todos os exames foram realizados no Laboratório de *Performance Humana* (LAPEH) do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa, por equipe especializada, incluindo educadora física, nutricionista e farmacêuticos.

## **2.5. Exames Bioquímicos**

As amostras de 5 mL de sangue foram coletadas após jejum de 12 horas. Para a realização desses exames, seguiu-se as recomendações da IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (44). Todas as

amostras foram analisadas no Laboratório de Análises Clínicas da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa. A medida da glicose foi realizada pelo método Glicose-Oxidase. O perfil lipídico foi definido pelas determinações bioquímicas do TGL, CT e subfrações. O LDL-c foi calculado pela equação de Friedewald et al., (46):  $LDL-c = CT - HDL-c - TGL/5$ , onde TGL/5 representa o VLDL-c. Todas as amostras sofreram a centrifugação por 10 minutos à 3500 rpm onde foi retirado o soro para dosagem no analisador automático de parâmetros bioquímicos, Cobas Mira Plus, da Roche. Utilizou-se os kits da Bioclin para as análises.

Os critérios de diagnóstico utilizados para caracterizar fatores de risco para doenças cardiovasculares foram, HDL-c < 50 mg/dL, TGL  $\geq$  150 mg/dL, GJ  $\geq$  110 mg/dL, CT  $\geq$  240 mg/dL, LDL > 160 mg/dL, pressão arterial sistólica (PAS)  $\geq$  130 ou pressão arterial diastólica (PAD)  $\geq$  85 mmHg de acordo com o NCEP - ATP III <sup>(10)</sup>.

## **2.6. Exame de pressão arterial**

A pressão arterial foi obtida através de um monitor automático validado (Omron HEM-711AC Intelli Sense) <sup>(47)</sup>. A realização de todo procedimento esteve de acordo com o preconizado pela V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial <sup>(16)</sup>.

Em cada exame, foram realizadas quatro aferições, com intervalo de um a dois minutos entre elas. A primeira aferição era realizada no braço direito e a segunda no braço esquerdo, as outras duas foram realizadas no braço que apresentou maior valor de pressão arterial sistólica. Para cálculo final da pressão arterial utilizou-se a média das três medidas do mesmo braço.

O critério de diagnóstico utilizado para caracterizar fatores de risco para doenças cardiovasculares em relação à pressão arterial foi: pressão arterial sistólica (PAS)  $\geq$  130 ou pressão arterial diastólica (PAD)  $\geq$  85 mmHg de acordo com o NCEP - ATP III <sup>(10)</sup>.

## **2.7. Avaliação dietética**

Antes do início da obtenção dos dados e durante todo o treinamento, as idosas foram instruídas a manterem sua dieta habitual. Desta forma, com intuito de controlar possíveis variações na dieta que pudessem interferir nos resultados

obtidos, foram realizadas duas avaliações dietéticas juntamente com os demais exames. O método utilizado foi o registro alimentar de 2 dias incluindo um dia da semana e outro do final de semana <sup>(48)</sup>.

Durante as semanas designadas ao preenchimento dos registros foram ministradas palestras explicativas quanto ao procedimento, incluindo tipo de alimento e bebida consumidos, tamanho das porções e modo de preparo. Além disso, o próprio registro alimentar continha as informações por escrito. Após a entrega dos mesmos, as idosas reuniam-se com a nutricionista com intuito de revisá-lo. Para isso, utilizou-se um livro fotográfico específico a fim de ajudar na visualização de diferentes alimentos, tamanhos de porções e na representação do que foi consumido em medidas caseiras tradicionalmente utilizadas. Idosas analfabetas tiveram seus registros anotados por parentes. Os dados dos registros alimentares foram analisados por meio do software DietPRO versão 5i.

## **2.8. Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada com apoio dos programas Epi Info, versão 6.04 e Sigma Stat, versão 2.03.

Para comparação entre as variáveis dos grupos dependentes (antes X após treinamento) foram utilizados o Teste *t* Pareado e Teste de Wilcoxon, para variáveis com e sem distribuição simétrica, respectivamente.

O Teste de Friedman complementado pelo procedimento de comparações múltiplas de Dunn's foi usado para análise da variação de carga da caneleira e halteres durante as 13 semanas. Para comparar a prevalência dos fatores de risco para doenças cardiovasculares antes e após o treinamento utilizou-se o teste do Qui-Quadrado ou o Teste Exato de Fisher, este último, quando a frequência esperada em uma das caselas foi inferior a 5. Para comparações entre os percentuais de intensidade da Frequência Cardíaca de Reserva das idosas estudadas durante as diferentes semanas de treinamento utilizou-se o Teste de Mann-Whitney. O nível de rejeição da hipótese de nulidade foi inferior a 0,05.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1 Caracterização da amostra**

As idosas apresentaram idade de 68,59 anos ( $\pm 6,23$ ) (mínima: 60 e máxima: 85 anos), peso de 62,38 kg ( $\pm 8,60$ ) (mínimo:46,90 e máximo: 90 kg) e estatura de 153,41 cm ( $\pm 5,36$ ). Dentre estas, 33 (84,6%) utilizavam medicamentos para hipertensão arterial há 10 anos, 17 (43,6%) utilizavam medicamentos hipocolesterolêmicos há 2 anos e 9 (23,1%) utilizavam medicamentos hipoglicemiantes há 4 anos sendo que 5 (12,8%) destas faziam uso dos 3 tipos de medicamentos e 15 (38,5%) utilizavam 2 tipos de medicamentos. A utilização destes medicamentos permaneceu a mesma durante todo estudo com exceção de uma idosa que iniciou medicação hipoglicêmica no segundo mês de estudo.

Quanto à raça, 87,2% das idosas se auto relataram brancas.

#### **3.2. Características bioquímicas e de pressão arterial**

As características bioquímicas e clínicas antes e após o programa de treinamento de 13 semanas estão apresentadas na Tabela 1. Observou-se uma redução mediana de 11 mg/dL do HDL-c, não havendo alterações significantes quanto aos níveis de CT, LDL-c, VLDL-c; TGL e GJ, embora esta última tenha apresentado uma tendência quanto a sua redução. Ocorreu um decréscimo médio de 7,84 mmHg na PAS (Pressão Arterial Sistólica) e de 2,10 mmHg da PAD (Pressão Arterial Diastólica) após intervenção com o exercício físico.

Tabela 1 – Características bioquímicas e clínicas das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento			Após treinamento			Valor de p
	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	
CT <sup>o</sup> (mg/dL)	206,90 ± 20,92	207,00	145,00 - 283,00	203,05 ± 20,60	208,50	133,00 - 275,00	p = 0,211 <sup>□</sup>
HDL-c <sup>o</sup> (mg/dL)	62,72 ± 16,50	66,50	29,00 - 87,00	54,31 ± 12,83	55,50*	30,00 - 74,00	p < 0,001 <sup>□</sup>
LDL-c <sup>o</sup> (mg/dL)	120,78 ± 21,91	122,20	65,20 - 174,80	125,01 ± 21,41	123,60	67,40 - 118,60	p = 0,455 <sup>□</sup>
VLDL-c <sup>o</sup> (mg/dL)	23,40 ± 13,34	20,40	7,20 - 68,80	23,71 ± 11,19	19,50	12,00 - 49,60	p = 0,756 <sup>□</sup>
TGL <sup>o</sup> (mg/dL)	117,00 ± 66,70	102,00	36,00 - 344,00	118,55 ± 55,93	97,50	60,00 - 248,00	p = 0,784 <sup>□</sup>
GJ <sup>o</sup> (mg/dl)	88,27 ± 8,54	89,00	73,00 - 163,00	85,80 ± 8,22	83,50	75,00 - 167,00	p = 0,059 <sup>□</sup>
PAS (mmHg)	131,94 ± 15,88	132,33	107,00 - 171,00	124,10 ± 15,61*	124,33	96,00 - 158,00	p = 0,006 <sup>#</sup>
PAD (mmHg)	72,24 ± 8,82	70,33	52,00 - 97,00	70,14 ± 8,35*	70,68	51,00 - 88,00	p = 0,030 <sup>#</sup>

CT: Colesterol Total; HDL-c: Lipoproteína de Alta Densidade; LDL-c: Lipoproteína de Baixa Densidade; VLDL-c: Lipoproteína de muito Baixa Densidade; TGL: triglicerídeos; GJ: Glicemia de Jejum; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; DP: Desvio Padrão; Med: Mediana; Min-Máx: valores mínimos e máximos.

<sup>□</sup>Teste de Wilcoxon.

<sup>#</sup>Teste t Pareado

<sup>◇</sup>Exclusão de 17 idosas que faziam uso de medicamentos hipocolesterolêmicos.

\*Exclusão de 9 idosas que faziam uso de medicamentos hipoglicemiantes.

### 3.3. Programa de treinamento e nível de atividade física.

Analisando-se a intensidade do programa de treinamento através da média da FCT, pode-se observar que esta se manteve inalterada durante as 13 semanas de estudo (p > 0,05) e foi considerada alta <sup>(37)</sup>, apresentando um valor médio de 67,84% (± 3,60) da frequência cardíaca de reserva (FCR). Comparando-se a FCRep antes e após treinamento, esta sofreu uma redução de 4 bpm (71,00 vs 67,00 bpm; p < 0,05).

A Tabela 2 apresenta as variações ocorridas entre as cargas utilizadas pelas idosas durante as 13 semanas de treino. Notou-se um significativo aumento da carga do halter entre os grupos semanais.

Tabela 2: Cargas utilizadas pelas idosas durante as 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Semana 1 a 4			Semana 5 a 8			Semana 9 a 13			Valor de p
	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	
CC (kg)	0,87 ± 0,62	1,00	0,00 - 2,00	0,92 ± 0,66	1,00	0,00 - 2,00	0,97 ± 0,71	1,00	0,00 - 2,00	p = 0,050
CH (kg)	1,18 ± 0,51*	1,00	1,00 - 3,00	1,41 ± 0,64	1,00	1,00 - 3,00	1,49 ± 0,64	1,00	1,00 - 3,00	p < 0,001

CC: Carga da Caneleira; CH = Carga do Halter; DP: Desvio Padrão; Med: Mediana; Min- Máx: valores mínimos e máximos.

\* Semana 1 a 4 < que semana 5 a 8 e semana 9 a 13.

Teste de Friedman complementado pelo procedimento de comparações múltiplas de Dunn's.

De acordo com o IPAQ versão curta utilizado para determinar o nível de atividade física no período inicial e final do estudo, obteve-se um aumento de 25,64% na classificação das idosas consideradas muito ativas, migraram a classificação das idosas consideradas pouco ativas. Concomitantemente não foi encontrada diferença significativa quanto à classificação das idosas consideradas moderadamente ativas antes e após o estudo (Tabela 3).

Tabela 3: Frequência do nível de atividade física das idosas antes e após 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento		Após treinamento		Valor de p
	N	%	N	%	
Pouco ativo	7	17,94	0	0,00*	p = 0,006
Moderadamente ativo	20	51,28	17	43,59	p = 0,496
Muito ativo	12	30,77	22	56,41*	p = 0,022

N: Número de Idosas.

Até 599 METs/semana = Pouco ativo, de 600 a 1499 METs/semana = Moderadamente ativo e acima de 1500 METs/semana = Muito ativo.

Teste do Qui-quadrado ou Exato de Fisher.

Em relação ao tempo dedicado às diferentes atividades físicas, as idosas apresentaram aumento significativo de 108,33% nos minutos por semana dedicados à atividade física moderada após o período de intervenção do exercício, sendo que o mesmo não foi evidenciado quanto aos minutos gastos na realização da caminhada e das atividades físicas vigorosas. A quantidade de METs e Kcal gastos por semana sofreram aumento de 69,4% e 65,2% respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4: Variações dos minutos por semana dedicados à caminhada e às atividades físicas moderadas e vigorosas das idosas estudadas antes e após um programa de 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento			Após treinamento			Valor de p
	Média ± DP	Med	Min-Máx	Média ± DP	Med	Min-Máx	
CAM min/sem	217,5 ± 133,15	205,00	30,00 - 600,00	230,79 ± 180,02	180,00	30,00 - 720,00	p = 0,650
AFM min/sem	143,95 ± 155,49	120,00	0,00 - 600,00	301,45 ± 171,24	250,00*	70,00 - 900,00	p < 0,001
AFV min/sem	4,10 ± 14,64	0,00	0,00 - 60,00	2,56 ± 10,70	0,00	0,00 - 60,00	p = 0,625
METs/semana	1.327,22 ± 861,35	1.024,50	297,00 - 3.390,00	1.988,45 ± 1.084,41	1.779,75*	732,00 - 5.862,00	p = 0,001
Kcal/semana	1.338,18 ± 798,16	1.140,98	248,00 - 2.584,90	2.050,79 ± 1.029,47	1.858,13*	693,37 - 4.129,00	p < 0,001

CAM min/sem: Caminhada minutos por semana; AFM min/sem: Atividade Física Moderada minutos por semana; AFV min/sem: Atividade Física Vigorosa minutos por semana; METs/semana: Equivalentes Metabólicos por semana; Kcal/semana: Kilocalorias gastas por semana referentes à atividade física; DP: Desvio Padrão; Med: Mediana; Min- Máx: valores mínimos e máximos.

Teste de Wilcoxon.

Pela análise dos registros alimentares, não foram encontradas diferenças significantes ( $p > 0,05$ ) de ingestão energética e de macronutrientes pelas idosas estudadas antes e após o programa de treinamento (dados não apresentados em tabela).

A tabela 5 apresenta a prevalência dos fatores de risco cardiovasculares, antes e após o programa de treinamento. No início, a prevalência da hipertensão arterial esteve consideravelmente presente no grupo analisado (56,41%), sendo observada uma redução de 40,9% após o treinamento.

Tabela 5: Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares antes e após 13 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes do treinamento		Após treinamento		Valor de p
	N	% IR	N	% IR	
Baixo HDL-c (< 50 mg/dl) <sup>1</sup>	6	27,27	10	45,45	p = 0,210
Triglicédeos (≥ 150 mg/dl) <sup>1</sup>	2	9,10	5	22,72	p = 0,210
Glicemia de Jejum (≥ 110 mg/dl) <sup>2</sup>	2	6,66	1	3,33	p = 0,750
Colesterol Total (≥ 240 mg/dl) <sup>1</sup>	1	4,54	1	4,54	p = 0,750
Alto LDL-c (> 160 mg/dl) <sup>1</sup>	0	0,00	1	4,54	p = 0,500
Hipertensão Arterial (PAS ≥ 130 ou PAD ≥ 85 mmHg)	22	56,41	13	33,33*	p = 0,040

IMC: Índice de Massa Corporal; HDL-c: Lipoproteína de Alta Densidade; LDL-c: Lipoproteína de Baixa Densidade; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; % IR = Percentual de idosas em risco; N: Número de Idosas.

<sup>1</sup> Exclusão de 17 idosas que faziam uso de medicamentos hipocolesterolêmicos.

<sup>2</sup> Exclusão de 9 idosas que faziam uso de medicamentos hipoglicemiantes.

Teste do Qui-quadrado ou Exato de Fisher.

## 4. DISCUSSÃO

Em geral, o treinamento apresentou resultados favoráveis em relação aos FRC pois, embora tenha havido redução dos níveis de HDL-c e inalteração dos valores de TGL, LDL-c e VLDL-c, observou-se uma redução tanto da PAS quanto da PAD, além de redução na prevalência de HA nas idosas estudadas. Adicionalmente, o treinamento foi capaz de reduzir a FCRep, além de demonstrar uma tendência na redução dos níveis de GJ.

Um dos benefícios atribuídos ao treinamento físico, relaciona-se à capacidade antiaterogênica e vasodilatadora que ocorre em parte, devido à regulação da função endotelial <sup>(49)</sup>. Níveis basais de PA são importantes na determinação de sua redução em função do exercício <sup>(50)</sup>. Estudos vêm demonstrando efeitos positivos tanto do TA associado ao TF <sup>(51)</sup>, quanto do TF <sup>(34)</sup> e TA analisados de forma isolada <sup>(52)</sup> sobre os níveis de PA de repouso em indivíduos normotensos e hipertensos, sendo que, estes efeitos do exercício físico apresentam melhores resultados nestes últimos <sup>(50, 53)</sup>. As reduções dos valores da PA de repouso obtidas em nosso estudo assemelham-se aos dados de outros trabalhos relatados na literatura, onde foram encontradas reduções que variaram de 2,6 a 10,3 mmHg para PAS e de 1,8 a 10,4 mmHg para PAD em função da prática de exercício físico <sup>(50, 52, 54-56)</sup>.

O programa de treinamento aplicado foi capaz de reduzir em 40,9% a prevalência de HA nas idosas estudadas. Não foi encontrado nenhum estudo que relatasse os mesmos resultados em virtude do treinamento de acordo com os critérios estabelecidos pelo NCEP-ATP III <sup>(10)</sup>. Porém Jonson et al. <sup>(30)</sup> encontraram redução na prevalência da HA em mulheres na pós-menopausa em função de diferentes intensidades e volumes de TA, sendo que os melhores resultados foram observados no grupo que se exercitava com maior volume e intensidade.

Estes benefícios do exercício físico sobre a PA fazem deste uma importante ferramenta na prevenção e tratamento da HA e outras doenças cardiovasculares,

uma vez que reduções de apenas dois mmHg na PAD podem diminuir substancialmente o risco de doenças e mortes associadas à hipertensão <sup>(57)</sup> e uma redução de 3 mmHg na PAS pode reduzir o risco de desenvolvimento das doenças cardiovasculares em 5,9% e o risco de mortalidade por doenças cardiovasculares em 8 a 14% e por todas as causas em 4% <sup>(53)</sup>.

Diferentemente do esperado, encontrou-se uma redução nos níveis de HDL-c nas idosas estudadas. Alguns estudos demonstram inalteração dos níveis de HDL-c em adultos ou idosos em função da associação do TA com o TF <sup>(7)</sup>, do TA <sup>(35, 58)</sup> e do TF <sup>(35, 59)</sup> ainda mais quando este não se encontra associado com níveis elevados de TGL <sup>(5, 60, 61)</sup>, como no caso deste estudo.

Embora estes estudos apontem para a inalteração dos níveis de HDL-c em função do exercício físico, até onde se verificou, não foi encontrado nenhum estudo que apresentasse reduções significantes deste parâmetro após um programa de treinamento. Portanto, este dado torna-se de difícil discussão uma vez que se observou um aumento significativo do nível de atividade física sem nenhuma alteração quanto à ingestão energética e de macronutrientes das idosas estudadas antes e após o programa de treinamento, o que poderia favorecer o aumento ou pelo menos a manutenção dos níveis de HDL-c.

Indivíduos com níveis iniciais de CT, LDL-c, VLDL-c, e TGL mais elevados, usualmente, demonstram maiores benefícios em função do exercício físico <sup>(5, 62, 63)</sup>. As inalterações do CT, LDL-c, VLDL-c, e TGL em função do treinamento aplicado em nosso estudo podem ter ocorrido em virtude do nível inicial dos componentes lipídicos não se encontrarem elevados.

Outra possível interferência do exercício físico sobre o perfil lipídico seria sua intensidade e frequência, onde, quanto mais elevadas, maiores os benefícios sobre o perfil lipídico <sup>(5, 62, 64, 65)</sup>. Embora a intensidade do treinamento aplicado tenha sido considerada de moderada à alta, a frequência semanal pode ter sido insuficiente para promover alterações favoráveis nestes parâmetros. Adicionalmente, de acordo com Hartung <sup>(66)</sup>, pode ser necessário um prazo de pelo menos seis meses para obtenção de efeitos mais consistentes sobre estes parâmetros, o que não foi o caso do presente estudo, sugerindo-se que estas variáveis sejam analisadas após um maior período de intervenção do treinamento.

O fato das idosas estudadas já serem praticantes de exercício físico por um tempo considerável também pode estar associado a estas inalterações ao se considerar que a redução dos níveis séricos de lipídios tende a sofrer estagnação após determinado período de prática de exercício físico <sup>(7)</sup>.

Fatores genéticos também podem influenciar as respostas do perfil lipídico em função do exercício físico <sup>(6, 60, 63)</sup>, sendo que esta influência é mais acentuada em indivíduos brancos, principalmente no que diz respeito às alterações de HDL-c e LDL-c <sup>(60)</sup>. Considerando que nossa amostra foi composta por 87,18% de idosas de raça branca, este fato pode indicar a influência genética nas respostas do perfil lipídico em função do treinamento aplicado.

Em revisão de literatura, Trejo Gutierrez et al. <sup>(5)</sup> observaram pequenas alterações do CT e LDL-c em função do exercício físico tanto aeróbico quanto de força. Fagherazzi et al. <sup>(7)</sup> analisaram o efeito do treinamento aeróbico associado ao treinamento de força durante 3 a 6 meses sobre o perfil lipídico de indivíduos com sobrepeso/obesos com idade média de 62,2 anos, não observando redução de TGL. Dias et al. <sup>(64)</sup>, não observaram modificações nos níveis de TGL e VLDL-c em adultos após 6 meses de realização TA e TF. Hurley <sup>(67)</sup> comparou os efeitos do TF e TA em grupos de indivíduos saudáveis e não encontrou mudanças significativas no perfil lipídico com o TF. Já o TA produziu somente modificações nos triglicerídeos, sem modificações significantes no HDL-c e LDL-c. Lemura et al. <sup>(68)</sup> não encontraram alterações nas concentrações de CT, HDL-c, LDL-c e TGL em virtude do TA e TF aplicados de forma isolada ou associados após 16 semanas de intervenção dos mesmos em mulheres jovens.

Não encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre os níveis de GJ após o programa de treinamento, embora tenha sido verificada uma tendência para sua redução ( $p = 0,059$ ), o que pode ser relevante clinicamente para a população estudada, indicando um possível benefício do treinamento aplicado.

Dias et al. <sup>(64)</sup>, não observaram modificações no nível de GJ após 6 meses de realização de TA e TF Short et al. <sup>(69)</sup> não encontraram redução significativa no nível de GJ em idosos após TA. Stefanick et al. <sup>(70)</sup> também não encontraram alterações na GJ em 44 mulheres na pós-menopausa em função do TA. Do mesmo modo, Sallinen et al. <sup>(34)</sup> ao avaliarem o efeito do TF durante 21 semanas sobre GJ em mulheres de 49 a 72 anos, não encontraram alterações significantes.

Porém, outros estudos obtiveram resultados satisfatórios quanto o controle glicêmico em idosos após o TA <sup>(71, 72)</sup>, o TF <sup>(72, 73)</sup> e após associação do TA ao TF <sup>(72)</sup>.

Percebeu-se uma redução de 4 bpm da FCRep nas idosas após o treinamento sendo que Silva e Lima <sup>(74)</sup> e Wood et al. <sup>(52)</sup> corroboram com estes resultados. Esta redução torna-se importante, uma vez que, maiores valores de frequência cardíaca de repouso encontram-se associadas ao desenvolvimento de obesidade e diabetes mellitus, sugerindo a influência do sistema nervoso simpático sobre o aparecimento destas doenças consideradas fatores de risco para doenças cardiovasculares <sup>(75)</sup>.

Vale ressaltar que os resultados devem ser interpretados com cautela pois o protocolo experimental não incluiu um grupo controle sem a prática do exercício físico.

## **5. CONCLUSÃO**

O programa de treinamento durante um período de 13 semanas, com intensidade considerada relativamente alta de acordo com os percentuais de frequência cardíaca de reserva, embora não tenha produzido efeitos benéficos quanto à bioquímica lipídica, apresentou uma tendência na redução da glicose sanguínea, reduziu a PAS e a PAD e a prevalência de HA. Adicionalmente, obteve-se uma redução da frequência cardíaca de repouso das idosas estudadas. Estes dados sugerem uma relevante contribuição do exercício físico na melhoria da qualidade de vida das idosas, uma vez que contribuem para a redução do risco de DCNT e, conseqüentemente, para a redução do risco de mortalidade por doenças cardiovasculares entre as mesmas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tribess S, Jr JSV. Prescrição de Exercícios Físicos para Idosos. *RevSaúdeCom*. 2005;1(2):163- 72.
2. Oliveira EP, Souza MLA, Lima MDA. Prevalência de síndrome metabólica em um área rural do semi-árido baiano *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50(3):456-65.
3. Victor HJ, Serra SM. Recomendações da SOCERJ Manejo Terapêutico em Cardiogeriatría. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro*. 2004;17:1-96.
4. Yasuda D, Maeda T, Teramoto T. [Dislipidemia and steatohepatitis with visceral fat]. *Nippon Rinsho*. 2009 Feb;67(2):344-9.
5. Trejo-Gutierrez JF, Fletcher G. Impact of exercise on blood lipids and lipoproteins. *Journal of Clinical Lipidology* 2007;1:175-81.
6. Leon AS, Rice T, Mandel S, Després JP, Bergeron J, Gagnon J, et al. Blood lipid response to 20 weeks of supervised exercise in a large biracial population: the HERITAGE Family Study *Metabolism*. 2000;49:513-20.
7. Fagherazzi S, Dias RdL, Bortolon F. Impacto do Exercício Físico Isolado e Combinado com Dieta Sobre os Níveis Séricos de Hdl , Ldl , Colesterol Total e Triglicérides. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(4).
8. Araújo CR, Faria HMR, Pereira OAV. Análise do Perfil Nutricional de Idosos do Movimento da Terceira Idade Praticantes de Hidroginástica. *Revista Digital de Nutrição*. 2007;1(1):1-19.
9. Akosah KO, Gower E, Groon L, Rooney BL, Schaper A. Mild hypercholesterolemia and premature heart disease: do the national criteria underestimate disease risk? *J Am Coll Cardiol*. 2000 Apr;35(5):1178-84.
10. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection E, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol. *JAMA*. 2001;285(19):2486-97.

11. Coeli CM, Ferreira LGFD, Drbal MdM, Veras RP, Jr. KRdC, Cascão ÂM. Mortalidade em idosos por diabetes mellitus como causa básica e associada. *Rev Saúde Pública*. 2002;36(2):135-40.
12. Silva RCP, Simões MJS, Leite AA. Fatores de risco para doenças cardiovasculares em idosos com diabetes mellitus tipo 2. *Rev Ciênc Farm Básica Apl*. 2007;28(1):113-21.
13. Nesto R. Coronary Heart Disease: a major burden in type 2 diabetes. *Acta Diabetol*. 2001;38(Suppl 1):S3-8.
14. Lerario AC, Coretti FMLM, Oliveira SFd, Betti RTB, Bastos MdSCB, Ferri LdAF, et al. Avaliação da Prevalência do Diabetes e da Hiperglicemia de Estresse no Infarto Agudo do Miocárdio. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008;52(3):465-72.
15. Stamler J, Vaccaro O, Neaton JD, Wentworth D. Diabetes, other risk factors, and 12-yr cardiovascular mortality for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Diabetes Care*. 1993 16(2):434-44.
16. Esteves JP, Santos RAS, Gordan P. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia. 2006.
17. Thompson PD, Buchner D, Piña IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Circulation*. 2003;107:3109-16.
18. Amado TCF, Arruda IKGd. Hipertensão arterial no idoso e fatores de risco associados. *Rev Bras Nutr Clin*. 2004;19(2):94-9.
19. Leon AS, Connett J. Physical activity and 10.5 year mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *Int J Epidemiol*. 1991 Sep;20(3):690-7.
20. Manson JE, Hu FB, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, et al. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med*. 1999 Aug 26;341(9):650-8.
21. Kushi LH, Fee RM, Folsom AR, Mink PJ, Anderson KE, Sellers TA. Physical activity and mortality in postmenopausal women. *Jama*. 1997 Apr 23-30;277(16):1287-92.
22. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories. *Circulation*. 1998;97:1837-47.
23. Maia FOM, Duarte YAO, Lebrão ML, Santos JLF. Fatores de risco para mortalidade em idosos. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(6):1-7.

24. Martínez MA, Puig JG, Mora M, Aragón R, O'Dogherty P, Antón JL, et al. Metabolic syndrome: prevalence, associated factors, and C-reactive protein The MADRIC (MADrid Riesgo Cardiovascular) Study. *Metabolism Clinical and Experimental* 2008;57:1232-40.
25. Kima K, Valentine RJ, Shin Y, Gong K. Associations of visceral adiposity and exercise participation with C-reactive protein, insulin resistance, and endothelial dysfunction in Korean healthy adults. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2008;57:1181-9.
26. Meirelles LR, Ribeiro ACM, Mendes MAP, Silva MNSB, Ellory J. C.J. C., Mann GE, et al. Chronic exercise reduces platelet activation in hypertension: upregulation of the L-arginine-nitric oxide pathway. *Scand J Med Sci Sports* 2007.
27. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge J, King AC, et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(8):1435-45.
28. Stewart KJ, Bacher AC, Hees PS, Tayback M, Ouyang P, Beur SJ. Exercise Effects on Bone Mineral Density Relationships to Changes in Fitness and Fatness. *Am J Prev Med* 2005;28(5):453-60.
29. Mediano MFF, Barbosa JSO, Sichieri R, Pereira RA. Efeito do Exercício Físico na Sensibilidade à Insulina em Mulheres Obesas Submetidas a Programa de Perda de Peso: Um Ensaio Clínico. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007;51(6):993-9.
30. Johnson JL, Slentz CA, Houmard JA, Samsa GP, Duscha BD, Aiken LB, et al. Exercise Training Amount and Intensity Effects on Metabolic Syndrome (from Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention through Defined Exercise). *Am J Cardiol* 2007;100:1759 -66.
31. Ryan AS, Nicklas BJ, Berman DM. Aerobic exercise is necessary to improve glucose utilization with moderate weight loss in women. *Obesity* 2006 Jun;14(6):1064-72.
32. Halverstadt A, Phares DA, Wilund KR, Goldberg AP, Hagberg JM. Endurance exercise training raises high-density lipoprotein cholesterol and lowers small low-density lipoprotein and very low-density lipoprotein independent of body fat phenotypes in older men and women *Metabolism Clinical and Experimental* 2007;56:444- 50.
33. Couillard C, Després J-P, Lamarche B, Bergeron J, Gagnon J, Leon AS, et al. Effects of Endurance Exercise Training on Plasma HDL Cholesterol Levels Depend on Levels of Triglycerides Evidence From Men of the Health, Risk Factors, Exercise Training and Genetics (HERITAGE) Family Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2001;21:1226-32.

34. Sallinen J, Fogelholm M, Pakarinen A, Juvonen T, Volek JS, Kraemer WJ, et al. Effects of Strength Training and Nutritional Counseling on Metabolic Health Indicators in Aging Women. *Can J Appl Physiol* 2005;30(6):690-707.
35. Behall KM, Howe JC, Martel G, Scott WH, Dooly CR. Comparison of resistive to aerobic exercise training on cardiovascular risk factors of sedentary, overweight premenopausal and postmenopausal women. *Nutrition Research* 2003;23(5):607-19.
36. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med Rev.* 1970;2:92-8.
37. Duncan GE, Anton SD, Sydeman SJ, Newton RL, Jr., Corsica JA, Durning PE, et al. Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. *Arch Intern Med.* 2005 Nov 14;165(20):2362-9.
38. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation.* 2001 Oct 2;104(14):1694-740.
39. Karvonen MJ, Kental E, Mustala O. The effects of on heart rate a longitudinal study. *Ann Med Exper Fenn.* 1957;35:307-15.
40. Jones NL, Makrides L, Hitchcock C, Chypchar T, McCartney N. Normal standards for an incremental progressive cycle ergometer test. *Am Rev Respir Dis.* 1985 May;131(5):700-8.
41. Marins JCB. Estudo retrospectivo com mulheres de 30 - 75 anos para análise comparativa entre a frequência cardíaca máxima obtida e a estimada por diversas equações. *Revista Mineira de Educação Física.* 2004;12:255-.
42. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. <http://www.ipaq.kise>. 2005.
43. Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Ciên e Mov.* 2002;10(4):41-50.
44. Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertolami MC. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2007 Abril 88(Suplemento I).
45. Iborra RT, Ribeiro IC, Neves MQ, Charf AM, Lottenberg SA, Negro CE, et al. Aerobic exercise training improves the role of high-density lipoprotein antioxidant and reduces plasma lipid peroxidation in type 2 diabetes mellitus. *Scand J Med Sci Sports.* 2008 Feb 1.

46. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972 Jun;18(6):499-502.
47. Artigao LM, Llavador JJ, Puras A, Abril JL, Rubio MM, Torres C. Evaluation and validation of Omron Hem 705 CP and Hem 706/711 monitors for self-measurement of blood pressure. *Atencion Primaria* 2000;25(2):96-102.
48. Almeida CAN, Ciampo LAD, Ricco RG. Indicadores Clínicos, Antropométricos, Bioquímicos e Nutricionais da obesidade na Adolescência. São Paulo: Instituto Danone 2000.
49. Maiorana A, O'Driscoll G, Taylo R, Green D. Exercise and the Nitric Oxide Vasodilator System. *Sports Med*. 2003;33(14):1013-35.
50. Fagard R. Exercise characteristics and the blood pressue response to dynamic physical training *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001; 33(6):S484-S92.
51. Ishikawa K, Ohta T, Zhang J, Hashimoto S, Tanaka H. Influence of Age and Gender on Exercise Training-Induced Blood Pressure Reduction In Systemic Hypertension. *Am J Cardiol*. 1999;84:192-6.
52. Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favaloro-Sabatier J, Sabatier M, Matthew Lee C, et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2001 Oct;33(10):1751-8.
53. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3):533-53.
54. Christou DD, Gentile CL, DeSouza CA, Seals DR, Gates PE. Fatness is a better predictor of cardiovascular disease risk factor profile than aerobic fitness in healthy men. *Circulation*. 2005;111:1904-14.
55. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. *Ann Intern Med*. 2002;136:493-503.
56. Kelley GA, Kelley KS. Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Hypertension*. 2000;35:838-43.
57. Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev Bras Med Esporte* 2004 Jul/Ago;10(4).
58. Woolf-May K, Kearney EM, Owen A, Jones DW, Davison RC, Bird SR. The efficacy of accumulated short bouts versus single daily bouts of brisk walking in improving aerobic fitness and blood lipid profiles. *Health Educ Res*. 1999;14:803-15.

59. Fahlman MM, Boardley D, Lambert CP, Flynn MG. Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002 Feb;57(2):B54-60.
60. An P, Borecki IB, Rankinen T, Després J-P, Leon AS, Skinner JS, et al. Evidence of Major Genes for Plasma HDL, LDL Cholesterol and Triglyceride Levels at Baseline and in Response to 20 Weeks of Endurance Training: The HERITAGE Family Study. *Int J Sports Med* 2005;26:414-9.
61. Zanella AM, Souza DRS, Godoy MF. Influência do exercício físico no perfil lipídico e estresse oxidativo. *Arq Ciênc Saúde*. 2007;14(2):107-12.
62. Tran ZV, Weltman A, Glass GV, Mood DP. The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis of studies. *Med Sci Sports Exerc*. 1983;15(5):393-402.
63. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001;33(6):S502-S15.
64. Dias AAC, Castro I. A Relação entre a Lipoproteína de Alta Densidade e a Prática de Exercício Físico. *Rev SOCERJ*. 2008;21(2):73-9.
65. MacKnight JM. Exercise considerations in hypertension, obesity, and dyslipidemia. *Clin Sports Med* 2003;22:101- 21.
66. Hartung GH. High density lipoprotein cholesterol and physical activity: an update: 1983-1991. . *Sports Med* 1993.
67. Hurley BF. Effects of resistive training on lipoprotein-lipid profiles: a comparison to aerobic exercise training. *Med Sci Sports Exerc* 1989;21:689-93.
68. LeMura LM, Duvillard SPv, Andreacci J, Klebez JM, Chelland SA, Russo J. Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *Eur J Appl Physiol*. 2000;82:451-8.
69. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Rizza RA, Coenen-Schimke JM, et al. Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diabetes*. 2003 Aug;52(8):1888-96.
70. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Haskell WL, Wood PD. Effects of Diet and Exercise in Men and Postmenopausal Women with Low Levels of HDL cholesterol and High Levels of LDL cholesterol. *The New England Journal of Medicine*. 1998;339(1):12-20.
71. O'Leary VB, Marchetti CM, Krishnan RK, Stetzer BP, Gonzalez F, Kirwan JP. Exercise-induced reversal of insulin resistance in obese elderly is associated with reduced visceral fat. *J Appl Physiol*. 2006 May;100(5):1584-9.

72. Sigal RJ, Kenny GP, Boule NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2007 Sep 18;147(6):357-69.
73. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002 Dec;25(12):2335-41.
74. Silva CA, Lima WC. Efeito Benéfico do Exercício Físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus Tipo 2 à Curto Prazo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2002;46(5):550-6.
75. Shigetoh Y, Adachi H, Yamagishi S-i, Enomoto M, Fukami A, Otsuka M, et al. Higher Heart Rate May Predispose to Obesity and Diabetes Mellitus: 20-Year Prospective Study in a General Population. *American Journal of Hypertension*. 2009;22(2):151-5.

## **CONCLUSÃO GERAL**

O programa de treinamento foi efetivo para promover um aumento da massa corporal magra; redução do percentual de gordura corporal, da pressão arterial sistólica e diastólica, e da frequência cardíaca de repouso. Houve uma redução, ainda, na prevalência de hipertensão arterial entre as idosas estudadas, após o programa de treinamento, sem alteração na prevalência dos demais fatores de risco para doenças cardiovasculares. Tais dados sugerem uma relevante contribuição do exercício físico na melhoria da qualidade de vida das idosas participantes, uma vez que, os benefícios clínicos e de composição corporal obtidos encontram-se diretamente relacionados ao aprimoramento da capacidade funcional e à redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis, amenizando, desta forma, o risco de mortalidade prematura na população em questão. Sugere-se que o protocolo deste estudo seja reproduzido em trabalho científico com maior tamanho amostral e período de treinamento, além da inclusão de um grupo controle, para que o impacto sobre a saúde possa ser melhor observado. Apesar desta ressalva, acredita-se que nossos resultados sejam suficientemente significativos para se propor que o treinamento aeróbico associado ao treinamento de força resistente seja incluído na pauta das ações de saúde direcionadas à promover a qualidade de vida da população idosa.

## **ANEXOS**

## ANEXO I



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

*Campus Universitário - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 3899-1269*

---

Of. Ref. N° 050/2008/Comitê de Ética

Viçosa, 24 de Setembro de 2008.

Prezada Professora:

Cientificamos Vossa Senhoria de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 4ª Reunião de 2008, realizada no dia 23-9-08, analisou e aprovou, sob o aspecto ético, o projeto de pesquisa intitulado: *Efeitos do exercício aeróbico sobre os fatores de riscos para síndrome metabólica em idosos participantes do programa de ginástica para a terceira idade, DES/UFV.*

Atenciosamente,

  
*Professor Gilberto Paixão Rosado*  
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
Presidente

À Professora  
Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
Departamento de Nutrição e Saúde

/rhs

## ANEXO II

### FICHA DE CADASTRO GERAL

#### 1. INFORMAÇÕES GERAIS

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

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_\_

Educação: ( ) analfabeta ( ) Ensino Fundamental incompleto ( ) Ensino Fundamental completo ( ) Ensino Médio ( ) Ensino Superior

Ocupação: \_\_\_\_\_

#### **ANAMNESE HISTÓRICO ATUAL**

Marque na frente da pergunta que você responde **SIM**, deixando as outras vazias

Marque em frente da pergunta que você responde sim deixando as outras vazias:

- ( ) Um médico já lhe disse que sua pressão arterial é muito alta ou baixa?
- ( ) Você sempre sente dor no coração ou no peito?
- ( ) Você se sentiu incomodado, muitas vezes, por uma dor no coração;
- ( ) Seu coração bate muitas vezes acelerado?
- ( ) Algumas vezes você já sentiu o coração falhar?
- ( ) Seus tornozelos ficam frequentemente inchados?
- ( ) Seus pés e mãos ficam gelados e trêmulos, mesmo em tempo de calor?
- ( ) Alguma vez um médico lhe disse que você tem algum comprometimento cardíaco ou alteração no ECG?
- ( ) Você sofre câimbras frequentes em suas pernas?
- ( ) Você ficou com falta de ar muito tempo sem qualquer razão?
- ( ) Algum médico lhe disse que seu colesterol é alto?

COMENTÁRIOS:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você tem ou teve recentemente:

- ( ) Tosse matinal crônica ou ocasional?
- ( ) Qualquer episódio de tosse com sangue?

- Ansiedade ou depressão crescente?
- Problemas como fadiga crescente, distúrbios do sono ou irritabilidade crescente?
- Dores de cabeça ou enxaqueca frequentes?
- Articulações doloridas ou inchadas?
- Dores em suas pernas após andar pequenas distâncias?
- Dores nas costas?
- Problemas renais como, expulsão de cálculos?
- Doenças da próstata? (só para homens)
- Quaisquer problemas de estômago ou intestinos?
- Qualquer problema importante de visão ou audição?
- Qualquer modificação recente em um sinal ou verruga?
- Glaucoma ou pressão nos olhos?

COMENTÁRIOS:

---

Relacione qualquer medicação prescrita que você esteja tomando agora

---

A quanto tempo toma cada medicamento?

---

Relacione qualquer medicação ou suplemento dietético que você esteja tomando agora

---

Data do último exame físico completo:

nunca  não me lembro  normal  anormal

Data do último eletrocardiograma:

nunca  não me lembro  normal  anormal

Data do último exame

Odontológico:

nunca  não me lembro  normal  anormal

Relacione qualquer outro exame médico ou diagnóstico a que você tenha se submetido nos últimos dois anos.

---

Alguma vez você já foi internado em algum hospital?  sim  não

Motivo? \_\_\_\_\_

Relacione qualquer substância a que você tenha alergia:

---

Quantas gestações você teve?

---

### ANTECEDENTES MÓRBIDOS

Você já teve alguma vez

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ataque cardíaco                     | <input type="checkbox"/> febre reumática                     |
| <input type="checkbox"/> sopro cardíaco                      | <input type="checkbox"/> arteriosclerose                     |
| <input type="checkbox"/> veias varicosas                     | <input type="checkbox"/> artrites nas pernas e braços        |
| <input type="checkbox"/> luxações                            | <input type="checkbox"/> diabetes ou exame de sangue anormal |
| <input type="checkbox"/> tonteira ou desmaios                | <input type="checkbox"/> epilepsia                           |
| <input type="checkbox"/> acidente cerebral                   | <input type="checkbox"/> anemia                              |
| <input type="checkbox"/> problemas de tireóide               | <input type="checkbox"/> pneumonia                           |
| <input type="checkbox"/> bronquite                           | <input type="checkbox"/> asma                                |
| <input type="checkbox"/> algum problema nervoso ou emocional |  |

COMENTÁRIOS: \_\_\_\_\_

### ANAMNESE SOBRE EXERCÍCIO FÍSICO

A quanto tempo você participa do Clube: "De bem com a vida: Ginástica para a Terceira Idade"?

\_\_\_\_\_ anos / \_\_\_\_\_ meses

Desde que você entrou no na ginástica, já teve que parar por algum tempo? ( ) SIM

( ) NÃO

Caso a resposta seja SIM, por quanto tempo ficou parada (o) e qual o motivo?

\_\_\_\_\_ dias ou \_\_\_\_\_ anos ou \_\_\_\_\_ meses Motivo: \_\_\_\_\_

Geralmente, qual sua frequência semanal na ginástica? \_\_\_\_\_ dias

Você costuma faltar vários dias seguidos? ( ) SIM ( ) NÃO

Quais os dias que você costuma praticar a ginástica?

( ) segunda-feira ( ) terça-feira ( ) quarta-feira ( ) quinta-feira ( ) sexta-feira

Nos dias em que faz a ginástica, você chega até o local de que maneira? Caso tiver mais de uma alternativa, anote quantas vezes por semana você a utiliza:

( ) caminhando ( ) de bicicleta ( ) de ônibus ( ) carro, moto

Número de vezes na semana que você vem:

\_\_\_ caminhando \_\_\_ de bicicleta \_\_\_ de ônibus \_\_\_ carro, moto

Você vem e volta da ginástica nestas mesmas condições?

---

Se vem caminhando ou de bicicleta, quanto tempo gasta?

---

Além da ginástica para a terceira idade, participa frequentemente de outros esportes com características de lazer? ( ) SIM ( ) NÃO

Caso a resposta seja SIM, quais as modalidades?

( ) vôlei ( ) ciclismo ( ) musculação  
( ) basquete ( ) natação ( ) hidroginástica  
( ) tênis ( ) corrida ( ) outros \_\_\_\_\_  
( ) futebol ( ) caminhada ( ) outro tipo de ginástica ( ) peteca

Qual a carga que de caneleira e halter você utiliza na ginástica? Há quanto tempo a utiliza? Modificou a carga nos últimos 3 meses? Caso a resposta seja afirmativa, cite a carga anterior e a atual.

Você consegue realizar todas as repetições dos exercícios até o final?

## **OUTROS FATORES DE RISCO CORONARIANO**

**FUMANTE:**

Já fumou cigarros, charutos ou cachimbo? ( ) sim ( ) não

Você fuma frequentemente? ( ) sim ( ) não

Você fuma quantos cigarros por dia? \_\_\_\_\_

Se você parou de fumar, quando foi? Mês: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_\_

## **DIETA**

Alterou seu peso nas duas últimas semanas? ( ) Sim ( ) Não

O que você considera um bom peso para você? \_\_\_\_\_ kg

Número de refeições que você faz por dia ( )

Número de vezes por semana, que você come eomumente:

( ) carne de boi ( ) peixe ( ) sobremesas ( ) ovos  
( ) carne de porco ( ) aves ( ) frituras

Número de porções (xícaras, copos ou depósitos) que você normalmente consome por semana

( ) leite ( ) sucos ( ) refrigerantes  
( ) café ( ) vitaminas ( ) chá

Você sempre toma bebidas alcoólicas? ( ) sim ( ) não

Caso a resposta seja positiva, responda qual a frequência:

	Nunca	Ocasionalmente	Geralmente
Cerveja	( )	( )	( )
Vinho	( )	( )	( )
Cachaça	( )	( )	( )

### **HISTÓRICO MÉDICO FAMILIAR**

Doenças na família: algum de seus parentes consanguíneos teve alguma das seguintes doenças?

(incluindo avós, tios e tias; excluindo primos, parentes pelo casamento e por afinidade).

- |   |   |
|---|---|
| ( ) ataque cardíaco abaixo de 50 anos       | ( ) acidente cerebral abaixo de 50 anos     |
| ( ) pressão alta                            | ( ) colesterol elevado                      |
| ( ) diabetes                                | ( ) asma                                    |
| ( ) doença cardíaca congestiva              | ( ) operações cardíacas                     |
| ( ) glaucoma                                | ( ) obesidade (20 kg ou mais acima do peso) |
| ( ) leucemia ou câncer (abaixo dos 60 anos) |   |

COMENTÁRIOS:

---

## ANEXO III

### PERIODIZAÇÃO

#### Periodização AGOSTO

##### 3ª Semana (2 SÉRIES x 20 REPETIÇÕES)

25/08	26/08	27/08	28/08	29/08
2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Reto)	Alongamento e Equilíbrio 5' Aeróbico 35' Abdominais 5' (Infra e Oblíquo) Abductor	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Reto)	Alongamento e Equilíbrio 5' Aeróbico 35' Abdominais 5' (Infra e Oblíquo) Adutor	Alongamento e Equilíbrio Abdominais 15' (Reto, Oblíquo e Infra) Abductor Adutor

#### Periodização SETEMBRO

##### 1ª Semana (2 SÉRIES x 20 REPETIÇÕES)

01/09	02/09	03/09	04/09	05/09
2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
Alongamento e Equilíbrio 10' Aeróbico 30' Abdominais 5' (Reto e Infra) Abductor	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio 10' Aeróbico 30' Abdominais 5' (Reto e Infra) Adutor	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio Abdominais 15' (Reto, Oblíquo e Infra) Abductor Adutor

**2ª Semana (2 SÉRIES x 20 REPETIÇÕES)****08/09****09/09****10/09****11/09****12/09**

<b>2ª Feira</b>	<b>3ª Feira</b>	<b>4ª Feira</b>	<b>5ª Feira</b>	<b>6ª Feira</b>
Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio 10'  Aeróbico 30'  Abdominais 5' (Reto e Infra)  Abdutor	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio 10'  Aeróbico 30'  Abdominais 5' (Reto e Infra)  Abdutor	<b>AULA ESPECIAL</b>

**3ª Semana (3 SÉRIES x 15 REPETIÇÕES)****15/09****16/09****17/09****18/09****19/09**

<b>2ª Feira</b>	<b>3ª Feira</b>	<b>4ª Feira</b>	<b>5ª Feira</b>	<b>6ª Feira</b>
Alongamento e Equilíbrio 10'  Aeróbico 30'  Abdominais 5' (Reto e Infra)  Abdutor	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio 10'  Aeróbico 30'  Abdominais 5' (Reto e Infra)  Abdutor	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio  Abdominais 15' (Reto, Oblíquo e Infra)  Abdutor Adutor

**4<sup>o</sup> semana: (3 SÉRIES x 15 REPETIÇÕES)****22/09****23/09****24/09****25/09****26/09**

<b>2ª Feira</b>	<b>3ª Feira</b>	<b>4ª Feira</b>	<b>5ª Feira</b>	<b>6ª Feira</b>
Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio 10'  Aeróbico 30'  Abdominais 5' (Reto e Infra)  Abdutor	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio 10'  Aeróbico 30'  Abdominais 5' (Reto e Infra)  Abdutor	<b>AULA ESPECIAL</b>

**Periodização OUTUBRO****1<sup>o</sup> semana: (3 SÉRIES x 18 REPETIÇÕES)****29/09****01/10****02/10****03/10**

Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Aquecimento 5' Alongamento 5' Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Alongamento e Equilíbrio 10'  Aeróbico 30'  Abdominais 5' (Reto e Infra)  Abdutor (2 séries)	Alongamento e Equilíbrio  Abdominais 15' (Reto, Oblíquo e Infra)  Abdutor Adutor
---	---	---	--

**2ª Semana: (3 SÉRIES x 18 REPETIÇÕES)**

<b>06/10</b>	<b>07/10</b>	<b>08/10</b>	<b>09/10</b>	<b>10/10</b>
<b>2ª Feira</b>	<b>3ª Feira</b>	<b>4ª Feira</b>	<b>5ª Feira</b>	<b>6ª Feira</b>
Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'
Aeróbico 35'	Alongamento 5'	Aeróbico 35'	Alongamento 5'	Aeróbico 25'
Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto, oblíquo e Infra)
Abdutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Adutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Adutor e Abdutor

**3ª Semana: (3 SÉRIES x 18 REPETIÇÕES)**

<b>13/10</b>	<b>14/10</b>	<b>15/10</b>	<b>16/10</b>	<b>17/10</b>
<b>2ª Feira</b>	<b>3ª Feira</b>	<b>4ª Feira</b>	<b>5ª Feira</b>	<b>6ª Feira</b>
Aquecimento 5'	Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'	Aquecimento 5'
Alongamento 5'	Aeróbico 35'	Alongamento 5'	Aeróbico 35'	Alongamento 5'
Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha
Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Abdutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (elevação de quadril)*	Adutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)

**4ª Semana:** (2 SÉRIES x 25 REPETIÇÕES)

**ATENÇÃO: INCLUSÃO DE CORRIDAS NAS AULAS DE GINÁSTICA AERÓBICA. O MODO DE REALIZAÇÃO DA CORRIDA FICA A CRITÉRIO DO PROFESSOR (ESTACIONÁRIA, PARA FRENTE, PARA TRÁS, PARA O LADO, ETC)**

**DURAÇÃO DAS CORRIDAS:**

- Segunda-feira = 2 corridas de 30 segundos cada
- Quarta-feira = 3 corridas de 45 segundos
- Sexta-feira = 3 corridas de 30 segundos

20/10	21/10	22/10	23/10	24/10
2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
Alongamento e Equilíbrio 10'	Aquecimento 5'	Alongamento e Equilíbrio 10'	Aquecimento 5'	Alongamento e Equilíbrio 10'
Aeróbico 30'	Alongamento 5'	Aeróbico 30'	Alongamento 5'	Aeróbico 30'
Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps	Abdominais 5' (Reto e Infra)
Adutor	Bíceps	Abdutor	Bíceps	Adutor
	Femoral		Femoral	
	Panturrilha		Panturrilha	
	Dorsal		Dorsal	
	Deltóide		Deltóide	
	Bíceps		Bíceps	
	Tríceps		Tríceps	
	Peitoral		Peitoral	
	Abdominal (Oblíquo)		Abdominal (Oblíquo)	

**5ª Semana:** (2 SÉRIES x 25 REPETIÇÕES)

**DURAÇÕES DAS CORRIDAS:**

- Terça-feira = 3 corridas de 30 segundos cada
- Quinta-feira = 2 corridas de 1 minuto cada

27/10	28/10	29/10	30/10	31/10
2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
Aquecimento 5'	Alongamento e Equilíbrio 10'	Aquecimento 5'	Alongamento e Equilíbrio 10'	Alongamento e Equilíbrio
Alongamento 5'	Aeróbico 30'	Alongamento 5'	Aeróbico 30'	Abdominais 15' (Reto, Oblíquo e Infra)
Quadríceps	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Abdutor
Bíceps	Adutor	Bíceps	Abdutor	Adutor
Femoral		Femoral		
Panturrilha		Panturrilha		
Dorsal		Dorsal		
Deltóide		Deltóide		
Bíceps		Bíceps		
Tríceps		Tríceps		
Peitoral		Peitoral		
Abdominal (Oblíquo)		Abdominal (Oblíquo)		

## Periodização NOVEMBRO

**1ª Semana:** (3 SÉRIES x 20 REPETIÇÕES)

### DURAÇÃO DAS CORRIDAS:

- Segunda-feira = 3 corridas de 30 segundos cada
- Quarta-feira = 3 corridas de 1 minuto cada
- Sexta-feira = 3 corridas de 45 segundos

06/10	07/10	08/10	09/10	10/10
2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'
Aeróbico 30'	Alongamento 5'	Aeróbico 30'	Alongamento 5'	Aeróbico 30'
Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto, oblíquo e Infra)
Abdutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Adutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Adutor e Abdutor

**2ª Semana:** (3 SÉRIES x 20 REPETIÇÕES)

### DURAÇÕES DAS CORRIDAS:

- Terça-feira = 3 corridas de 30 segundos cada
- Quinta-feira = 3 corridas de 1 minuto cada

13/10	14/10	15/10	16/10	17/10
2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
Aquecimento 5'	Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'	Aquecimento 5'
Alongamento 5'	Aeróbico 35'	Alongamento 5'	Aeróbico 35'	Alongamento 5'
Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral Panturrilha
Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Abdutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (elevação de quadril)*	Adutor	Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)

**3ª Semana: (3 SÉRIES x 20 REPETIÇÕES)**

**DURAÇÕES DAS CORRIDAS:**

- Segunda-feira = 3 corridas de 45 segundos cada
- Quarta-feira = 4 corridas de 1 minuto
- Sexta-feira = 3 corridas de 1 minuto

<b>20/10</b>	<b>21/10</b>	<b>22/10</b>	<b>23/10</b>	<b>24/10</b>
<b>2ª Feira</b>	<b>3ª Feira</b>	<b>4ª Feira</b>	<b>5ª Feira</b>	<b>6ª Feira</b>
Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'	Aquecimento 5'	Alongamento 5'
Aeróbico 30'	Alongamento 5'	Aeróbico 30'	Alongamento 5'	Aeróbico 30'
Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral	Abdominais 5' (Reto e Infra)	Quadríceps Bíceps Femoral	Abdominais 5' (Reto e Infra)
Abdutor	Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Adutor	Panturrilha Dorsal Deltóide Bíceps Tríceps Peitoral Abdominal (Oblíquo)	Abdutor

## ANEXO IV

### IPAQ

**Questionário Internacional de Atividade Física versão curta, última semana.**

**Nome:** \_\_\_\_\_  
**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ **Idade :** \_\_\_\_ **Sexo:** F ( ) M ( )

Nesta entrevista, estou interessada em saber quais atividades físicas fazem parte do seu dia a dia. Suas respostas me ajudarão a fazer uma possível relação entre o nível de atividade física na sua idade e os fatores de risco que influenciam a ocorrência de doenças cardiovasculares. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gastou fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. **Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo.** Obrigada pela sua participação!

Para responder às questões lembre que:

→ atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal.

→ atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal.

Para responder às perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez:

1a) Em quantos dias da última semana você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) Nenhum

1b) Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

2a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR, NÃO INCLUA CAMINHADA**)

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) Nenhum

2b) Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

3a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

\_\_\_\_\_ dias por **SEMANA** ( ) Nenhum

3b) Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

## ANEXO V

### Avaliação antropométrica e laboratorial

#### 1. Antropometria

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

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Parâmetro	Valor				Unidade
Peso atual					kg
Peso máximo já atingido	Época:				kg
Altura					m
IMC					Kg/m <sup>2</sup>
Prega Cutânea Tricipital	M1	M2	M3	Média	cm
Prega Cutânea Bicipital	M1	M2	M3	Média	cm
Prega Cutânea Subescapular	M1	M2	M3	Média	cm
Prega Cutânea Supraílica	M1	M2	M3	Média	cm
Circunferência Panturrilha	M1	M2	M3	Média	cm
Circunferência Cintura	M1	M2	M3	Média	cm
Circunferência Quadril	M1	M2	M3	Média	cm
Razão CC/CQ					
Diâmetro abdominal sagital	M1	M2	M3	Média	cm
Razão CC/Altura					

M1 = 1ª medida; M2 = 2ª medida

#### 2. Exames Laboratoriais

Parâmetro	Valor	Unidade
Colesterol Total		mg/dl
HDL-c		mg/dl
LDL-c		mg/dl
VLDL-c		mg/dl
Triglicerídeos		mg/dl
Glicemia de jejum		mg/dl

## ANEXO VI

### Pressão Arterial (PA)

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

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Pressão Arterial (sistólica/diastólica mmHg):

Braço direito: \_\_\_\_/\_\_\_\_ mmHg  
mmHg

Braço Esquerdo: \_\_\_\_/\_\_\_\_

**Braço com maior PA (2 mensurações):** 1<sup>a</sup>: \_\_\_\_/\_\_\_\_ mmHg  
2<sup>a</sup>: \_\_\_\_/\_\_\_\_ mmHg

Pressão arterial sistólica: \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ mmHg

Pressão arterial diastólica: \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ mmHg

## ANEXO VII

### Carta de informação aos voluntários do trabalho de pesquisa

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

#### **Prezada voluntária,**

O trabalho a ser realizado consiste em avaliar a influência do treinamento aeróbico e de força resistente sobre a composição corporal, bioquímica lipídica, glicose e pressão arterial de idosas.

A rotina de trabalho, realizada por uma equipe especializada, será:

1. Submeter-se à avaliação antropométrica (peso, altura, circunferência da cintura, do quadril) e de composição corporal (dobras cutâneas: tríceps, bíceps, supraílica e subescapular);
2. Submeter-se à aferição da pressão arterial, a realização de exames laboratoriais (glicemia de jejum, colesterol total, HDL-c, LDL-c e triglicerídeos);
3. Responder ao questionário sobre o nível de atividade física.
4. Preencher os registros alimentares.
5. Submeter-se ao treinamento de ginástica no período da manhã (á partir das 7h), durante 50 minutos, três vezes na semana por um período de 13 semanas (agosto a novembro);

Todos os procedimentos serão realizados em dois momentos.

Todos os exames serão realizados no Laboratório de Performance Humana (LAPEH) no Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa. Já o treinamento de ginástica será realizado no Pavilhão de Ginástica (PVG) do Departamento de Educação Física.

**O sucesso deste trabalho dependerá da sua participação**, sendo esta voluntária, de forma que poderá desistir a qualquer momento, bastando para isso informar, da maneira que achar mais conveniente. Por ser voluntária não receberá nenhuma remuneração. O trabalho é de interesse científico e está sob responsabilidade da mestrandia Susana América Ferreira. Os dados serão mantidos em sigilo e a divulgação dos mesmos visará apenas mostrar resultados obtidos pela pesquisa.

Como benefício do estudo, você receberá a avaliação da composição corporal (massa magra, água corporal total e percentual de gordura corporal), do seu estado bioquímico (colesterol total e fracionado, triglicerídeos e glicemia) e do seu estado clínico quanto à pressão arterial, bem como orientações quanto ao consumo de alimentos saudáveis e quanto à prática de exercício físico.

**Desde já agradecemos sua atenção.**

**Educadora Física: Susana América Ferreira CREF – 010962-G/MG**  
**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sylvia do Carmo Castro Fransceschini**

### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que recebi todas as informações sobre o trabalho de pesquisa: “Influência do Treinamento Aeróbico e de Força Resistente sobre a Composição Corporal, Bioquímica Lipídica, Glicose e Pressão Arterial de Idosas.” e que concordo em participar do mesmo.

Assinatura: \_\_\_\_\_  
Viçosa, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## ANEXO VIII

### **PROJETO DE PESQUISA: Influência do Treinamento Aeróbico e de Força Resistente sobre a Composição Corporal, Bioquímica Lipídica, Glicose e Pressão Arterial de Idosas.**

#### **REGISTRO ALIMENTAR**

**Telefone Susana: 3891-8436 ou (31) 9234 7231**

As instruções abaixo irão auxiliar no procedimento do seu registro alimentar.

Siga - as corretamente e releia-as sempre que tiver alguma dúvida.

- 1-** Quando você relatar um alimento ou uma bebida, seja o mais claro e preciso possível. Anote tudo no momento em que estiver comendo. Evite reconstruir as refeições de memória, não deixe para anotar depois que tiver acabado de comer.
  
- 2-** Registre todos os alimentos que ingerir durante o dia inteiro, até mesmo uma bala, chicletes, etc. Não há necessidade de registrar o consumo de água.
  
- 3-** Forneça o máximo de informações, como por exemplo, os tipos específicos de alimentos que foram utilizados para o preparo dos alimentos. Em caso de molhos, por exemplo, informe se o mesmo continha creme de leite, tomate, leite (molho branco), etc. Informe se a carne foi á milanesa, assada ou frita. Indique se os legumes e verduras são cozidos ou crus, servidos com margarina, manteiga, azeite, etc... Indique se o peso anotado corresponde aos alimentos crus ou cozidos.
  
- 4-** Informe com precisão, sempre que possível, o peso dos alimentos e o volume dos líquidos ingeridos. Informe se a colher utilizada na medida era de café, chá, sobremesa ou sopa, se estava cheia ou rasa; o tamanho da concha ou escumadeira utilizada. Tente descrever bem as porções, de acordo com os exemplos a seguir:  
1 coxa média de frango, frita com pele, 4 colheres (sopa) de cenoura crua ralada
  
- 5-** Coloque o tamanho dos alimentos (pequeno, médio e grande), caso não saiba o peso dos mesmos. Por exemplo: 1 maçã pequena, 1 pêra grande, 1 fatia média de abacaxi.

**6-** Informe o tipo de pão que você costuma comer; pão de forma, branco/ francês, integral, etc... Anote tudo que foi utilizado no pão (manteiga, margarina, geléia, requeijão, queijo, etc.). Anote todos os ingredientes utilizados nas saladas e sanduíches (alface, tomate, vinagrete, cenoura, etc.).



## CONTINUAÇÃO ANEXO VIII

### ABREVIATURAS DAS PORÇÕES

Caneca	CNC
Cheio	CH
Colher	COL
Colher de Arroz	COLA
Colher de Cate	col café
Colher de Chá	COL CHÁ
Colher de Servir	COLA
Colher de Sobremesa	COL SOB
Colher de Sopa	COL S
Comercial	COM
Concha	CO
Copo Americano	COPO AM
Copo de Massa de Tomate	COPO MAS TOM
Copo de Requeijão	COPO R.EQ
Duplo	D
Embalagem	EM B
Escumadeira	ESC
Fatia	FT
Grande	G
Media	M
Pacote	PCT
Pacotinho	PC T M
Pedaço	PD
Pequena	P
Pires de chá	PR CHÁ
Porção	PRÇ
Prato	PT
Prato de sobremesa	PT SOB
Prato fundo	PT F
Prato raso	PT R
Quantidade	Q
Raso	R
Restaurante Universitário	RU
Sobremesa	SOB
Unidade	UNID
Xícara	X
Xícara de Chá	X CHÁ

# 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](#)