

**Repercussões de um programa de exercício
supervisionado nos níveis de atividade
física diária, na aptidão física, em
variáveis hemodinâmicas e antropométricas.
Prevenção primária em indivíduos sedentários
com fatores de risco cardiovasculares.**

Dissertação apresentada com vista à
obtenção de grau Mestre (Decreto-
Lei nº. 216/92 de 13 de Outubro) em
ciências do Desporto na área de
especialização em Atividade Física
Adaptada

Orientador: **Professor Doutor José Oliveira**

Soraia Micaela Oliveira Freitas

Porto, 2012

Freitas, S. (2012). Repercussões de um programa de exercício supervisionado nos níveis de atividade física diária, na aptidão física, em variáveis hemodinâmicas e antropométricas. Prevenção primária em indivíduos sedentários com fatores de risco cardiovasculares. Porto: S. Freitas. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR, INTERVENÇÃO, ACELERÓMETRO, VO₂ MÁXIMO, PRESSÃO ARTERIAL

Agradecimentos

Esta página apenas se destina a perpetuar o agradecimento que fiz pessoalmente.

Ao professor/ orientador José Oliveira como também aos colegas de Doutorado, Alberto, Nórton e Gustavo, pelo apoio, explicações e tudo o resto que me disponibilizaram com muita paciência.

Aos participantes do programa de intervenção que sem eles não seria possível a sua realização: Álvaro Freitas (Varito), Ana Paula Mendes (Paula), André Barqueira, Antónia Ferreira (D^a. Rosa), Fátima Silva, Fernando Monteiro, Fernando Silva (Manteiguinhas), Florinda Pinho (Paulinha), Irene Gonçalves, Laura Freitas, Rosa Margarida Freitas (Guida), Maria José Pinheiro (Zézinha) e Sandra Lima.

Aos meus familiares e ao meu namorado, pelo apoio incondicional disponibilizado.

Índice Geral

<u>Agradecimentos</u>	III
<u>Índice Geral</u>	V
<u>Índice de Quadros</u>	VII
<u>Índice de Figuras</u>	IX
<u>Índice de Equações</u>	XI
<u>Índice de Anexos</u>	XIII
<u>Índice de Apêndices</u>	XV
<u>Resumo</u>	XVII
<u>Abstract</u>	XIX
<u>Abreviaturas e símbolos</u>	XXI
1 <u>Introdução</u>	1
2 <u>Metodologia</u>	19
2.1 Desenho do estudo	19
2.2 Participantes	20
2.3 Preparação para avaliações	21
2.4 Avaliação antropométrica e da composição corporal	22
2.5 Avaliação hemodinâmica	23
2.6 Avaliação da aptidão cardiorrespiratória	23
2.7 Recuperação após exercício	24
2.8 Avaliação da atividade física diária	25
2.9 Treino	26
2.10 Análise estatística	32
3 <u>Resultados</u>	33
3.1 Dimensões somáticas, Índice ponderal e composição corporal	33
3.2 Hemodinâmica	34
3.3 Aptidão cardiorrespiratória	35

3.4	Avaliação da atividade física	36
3.4.1	Índice de atividade física diária	37
3.4.2	Atividade sedentária	37
3.4.3	Atividade física ligeira	38
3.4.4	Atividade física moderada	38
3.4.5	Atividade física vigorosa	39
4	<u>Discussão de resultados</u>	41
5	<u>Limitações do estudo</u>	47
6	<u>Conclusões</u>	49
7	<u>Referências bibliográficas</u>	51
	<u>Anexos</u>	XXIII
	<u>Apêndices</u>	XLIII

Índice de Quadros

Quadro n°.	Legenda	Pág.
1	Fatores não modificáveis e modificáveis _____	2
2	Valores de referência do colesterol total _____	5
3	Valores de referência do colesterol HDL _____	5
4	Valores de referência do colesterol LDL _____	6
5	Valores de referência dos triglicerídeos _____	6
6	Valores de referência da glicose sanguínea _____	9
7	Valores de referência da pressão arterial (sistólica e diastólica) _____	11
8	Categorização dos valores do IMC _____	13
9	Protocolo de Bruce Modificado em tapete rolante _____	24
10	Valores médios e desvio-padrão das variáveis antropométrica e bioimpedância _____	33
11	Valores médios e desvio-padrão das variáveis da avaliação hemodinâmica em repouso (antes e após exercício máxima) _____	34
12	Sub-análise dos sujeitos hipertensos: valores da média e desvio-padrão da PAS e PAD e respectiva classificação _____	35
13	Valores médios e desvio-padrão das variáveis da avaliação cardiorrespiratória em exercício máximo _____	36
14	Valores médios e desvio padrão dos Counts por minuto de dia de atividade física, referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana	37

15	Valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade sedentária referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana _____	38
16	Valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade Física Ligeira referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana _____	38
17	Valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade Física moderada referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana _____	39
18	Valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade Física Ligeira referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana _____	39

Índice de Figuras

Figura n°.	Legenda	Pág.
1	Representação gráfica do desenho do estudo	19

Índice de Equações

Equação Nº .	Legenda	Pág.
1	Equação para obtenção do colesterol LDL estimado _____	5
2	Equação para obtenção do Índice de Massa Corporal _____	13

Índice de Anexos

Anexo n°.	Legenda	Pág.
1	Output dos parâmetros antropométricos, hemodinâmicos e cardiorrespiratórios ____	XXIII
2	Output do parâmetro Tempo de prova de esforço _____	XXIX
3	Output dos parâmetros da atividade física diária _____	XXXX
4	Output dos parâmetros hemodinâmicos dos Hipertensos _____	XXXIX

Índice dos apêndices

Apêndice nº.	Legenda	Pág.
1	Processamento do Output das variáveis: antropométrica, hemodinâmica e cardiorrespiratória _____	XLIII
2	Processamento do Output da variável - Tempo prova de esforço _____	XLV
3	Processamento do Output da variável atividade física diária _____	XLVII
4	Processamento do Output da variável hemodinâmica nos Hipertensos _____	XLIX

Resumo

Com a população portuguesa cada vez mais envelhecida, aumentam os índices da morbilidade por doenças cardiovasculares, com consequências na diminuição da qualidade de vida dos idosos e aumento dos custos com os cuidados de saúde. Influenciado essencialmente por comportamentos inapropriados entre os quais o sedentarismo, o risco de doenças cardiovasculares pode ser diminuído ou revertido através da prática regular de exercício. No presente estudo, 16 indivíduos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 30 e 62 anos, realizaram um programa de exercício de 3 sessões/semanais, cada uma com duração de 60 minutos, durante 16 semana. No início e no final da intervenção, foram avaliados o peso e o índice de massa corporal, a composição corporal [massa gorda (%), massa isenta de gordura (Kg)], a pressão arterial sistólica e diastólica em repouso, a frequência cardíaca e duplo-produto (em repouso e após exercício máximo), a aptidão cardiorrespiratória por ergoespirometria em prova máxima e a atividade física diária, através do uso de acelerómetro durante sete dias consecutivos. Após a intervenção verificou-se uma diminuição significativa da percentagem da massa gorda ($-1.76 \pm 1.84\%$), da pressão arterial sistólica em repouso (-10.37 ± 13.88 mmHg), e melhorias na aptidão cardiorrespiratória nomeadamente, tempo prova ($107,6 \pm 121.51$ segundos), VO_2 máximo (3.02 ± 3.41 ml*kg⁻¹min⁻¹), FC máxima real (7.15 ± 8.59 bpm), variação da percentagem da frequência cardíaca máxima real em relação frequência cardíaca máxima estimada para a idade ($4.26 \pm 5.20\%$) e METS (0.87 ± 0.96). Conclui-se assim que um programa de atividade física com duração de 16 semanas pode contribuir para a melhoria da aptidão cardiorrespiratória, principal predador do risco cardiovascular.

Palavras-Chave: Fatores de risco cardiovascular, intervenção, acelerómetro, VO_2 máximo, pressão arterial

Abstract

With the Portuguese population growing old, rates of morbidity from cardiovascular disease increases, with consequences in reduced quality of life of older people and with rising costs of health care. Influenced primarily by inappropriate behaviors including physical inactivity, cardiovascular disease risk can be reduced or reversed by regular exercise. In this study, 16 individuals of both sexes, aged between 30 and 62 years, underwent an exercise program of 3 sessions / week, each lasting 60 minutes, for 16 weeks. At the beginning and end of the intervention were assessed weight and body mass index, body composition [fat mass (%), fat-free mass (kg)], systolic blood pressure and diastolic at rest, heart rate and double product (at rest and after maximal exercise), cardiorespiratory fitness test for ergospirometry in maximum and daily physical activity through the use of accelerometer for seven consecutive days. After the intervention there was a significant decrease in the percentage of fat mass ($-1.76 \pm 1.84\%$), systolic blood pressure at rest (-10.37 ± 13.88 mmHg), and improvements in cardiorespiratory fitness particular time trial (107.6 ± 121.51 seconds), VO₂ max (3.02 ± 3.41 ml * kg⁻¹ min⁻¹), FC actual max (7.15 ± 8.59 bpm), variation in the percentage of maximum heart rate real versus estimated maximum heart rate for age (4.26 ± 5.20 %) and METS (0.87 ± 0.96). It follows that a program of physical activity lasting 16 weeks may contribute to the improvement of cardiorespiratory fitness, main predictor of cardiovascular risk.

Keywords: Cardiovascular risk factors, intervention, accelerometer, VO₂ max, blood pressure

Abreviaturas e símbolos

Abrev.	Descrição
ACSM	American College of Sport Medicine
AF	Atividade física
bpm	Batimentos por minuto
C	Grupo de controlo
CV	Cardiovascular
DCV	Doença(s) Cardiovascular(es)
DPP	US Diabetes Prevention Program
DPS	US Diabetes Prevention Study
FC	Frequência Cardíaca
FC máx	Frequência cardíaca máxima
FC rep	Frequência cardíaca de repouso
HDL	High density lipoprotein (proteína alta densidade)
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL	Low density lipoprotein (proteína de baixa densidade)
LIFE	Actividade física sem supervisão
Lp	Lipoproteína(s)
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAR-Q	Questionário de prontidão física
PAS	Pressão arterial sistólica
Reps.	Repetições
RM	Resistência Máxima
Seg.	Segundos
STRU	Treino estruturado
VLDL	Very low density lipoprotein (proteína de muito baixa densidade)
VO ₂ máx	Consumo máximo de oxigénio

1. Introdução

As Doenças cardiovasculares (DCV) representam a principal causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo e é considerada a 1ª causa de internamentos hospitalares (cerca 30% do 101 990 óbitos ocorridos em 2006) (Cardoso, 2009; Koya & Egede, 2007; E. Rocha, 2009; P. Rocha, 2009; Torres Damas, Expósito Torres, Zapata Huete, Bustillo Santandreu, & San Blas Valdés, 2010). As DCV têm um elevado impacto social, económico e cultural nas sociedades contemporâneas (Ceia, 2009; P. Rocha, 2009). Com referem Fernando et al. (2009; 2010) a aterosclerose é a patologia subjacente à grande maioria das doenças cardiovasculares (Ribeiro et al. 2009,2010). As manifestações clínicas de doença cardiovascular induzidas pela patologia arteriosclerótica são a angina peitoral, o enfarte agudo do miocárdio não fatal e fatal. Nos casos de eventos não fatais a doença cardiovascular pode progredir para formas de manifestação mais graves, como a insuficiência cardíaca. Porém, qualquer que seja o tipo de manifestação clínica da DCV, muitos pacientes apresentam incapacidade grave, sendo isso, uma das causas de aposentação prematura. Apesar da patologia arteriosclerótica poder ter o seu início na infância e adolescência, as manifestações clínicas com sinais e sintomas, ocorrem geralmente na idade adulta (McGill et al, 2008) Isto significa que a aterosclerose é uma patologia de carácter progressivo, cujo desenvolvimento é silencioso (sem manifestação de sinais e sintomas).

Para combater as DCV é necessário conhecer a sua etiologia e os fatores de risco. Os fatores de risco das DCV são características ou condições presentes num

indivíduo que, de forma independente se associam ao desenvolvimento e manifestação prematura de DCV. Sabe-se que a etiologia das DCV é multifactorial e o risco de evento fatal e não fatal é tanto mais elevado quanto maior for o número de fatores de risco presentes no mesmo indivíduo (Perdigão, 2009). Os fatores de risco das DCV podem ser classificados como sendo: não modificáveis e modificáveis (conforme o quadro 1).

Quadro 1: Fatores não modificáveis e modificáveis

Fatores Não Modificáveis	Fatores Modificáveis	
	<u>Biológicos</u>	<u>Comportamentais</u>
Idade	Hipercolesterolemia	Tabaco
Sexo	Diabetes Mellitus	Álcool
Histórico familiar	Hipertensão	Maus hábitos alimentares
	Excesso peso ou obesidade	Sedentarismo

Os fatores não modificáveis caracterizam-se por serem inalteráveis e independentes das mudanças de comportamento ou do estilo de vida. Entre estes, incluem-se a idade, o sexo e a história familiar de DCV.

O avanço da idade está associado ao aumento do risco DCV. É o resultado do envelhecimento primário, isto é, alterações estruturais e funcionais por perda de capacidade de adaptação (diminuição da capacidade de reparação e regeneração) (The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine (First Edition, 2006)). No entanto, esse risco tem-se manifestado por uma diminuição mortalidade em relação á morbilidade. Tal facto deve-se ao aumento da esperança média de vida da população portuguesa (população envelhecida), em que o número de idosos contribui essencialmente para esses valores. Também o sexo pode influenciar o risco cardiovascular. Diversos estudos de natureza epidemiológica mostraram que os homens apresentam maior probabilidade de risco de DCV do que as mulheres até estas atingirem a menopausa. Este facto deve-se á segregação abundante da hormona estrogénio que é conhecido como sendo um cardioprotetor(Assaf et al., 2003). Porém, após a menopausa, o risco de morbilidade e mortalidade por doença cardiovascular nas mulheres tende a ser igual ao dos homens (Brubaker, Kaminsky, & Whaley, 2002). Para além do sexo e da idade, as DCV podem ter uma causa genética(Brubaker, Kaminsky, & Whaley, 2002). Vários estudos de agregação familiar têm sido realizados e têm demonstrado que existe uma elevada herdabilidade, isto é que tem facilidade em ser transmitida á sua descendência(Katzmarzyk et al., 2001).Podemos assim concluir que o histórico familiar constitui um forte fator de risco CV tal como qualquer outro fator modificável (Brubaker, Kaminsky, & Whaley, 2002).Para além dos fatores referidos anteriormente como não modificáveis, existem os fatores modificáveis. Os fatores de risco modificáveis

referem-se a todos aqueles que dependem diretamente do nosso comportamento e estilo de vida. Podemos ainda dividi-los consoante a sua natureza em i) biológicos, como sejam a hipercolesterolémia (níveis elevados de triglicerídeos, colesterol total e LDL), Diabetes *Mellitus*, hipertensão, excesso de peso ou obesidade) e comportamentais: hábitos tabágicos, alimentares, alcoolemia e sedentarismo.

A Hipercolesterolémia está relacionada com o excesso de determinadas lipoproteínas, como tal, nomeá-las, defini-las e classificar segundo os valores de referência. As proteínas lipídicas são transportadas no plasma sanguíneo e têm diferentes tipos e funções: o colesterol HDL (high density protein) tem a função de transportar os lípidos do plasma sanguíneo para o fígado. As lipoproteínas LDL (low density protein) e a VLDL (very low density protein) realizam a tarefa oposta às anteriores, sendo responsáveis pelo transporte dos lípidos do fígado para o sangue. Existem também para além destas, os triglicerídeos e as apo lipoproteínas. As lipoproteínas de baixa densidade (LDL;VLDL) são utilizadas como indicadores de risco de DCV visto que se acumulam nas paredes dos vasos, sendo aí oxidadas e interagindo com espécies reativas de oxigénio, dando origem à formação de estrias lipídicas e iniciando assim, o processo aterosclerótico (Mojtaba, Anoosh, Shahram, & Reza, 2011). Contudo, apesar de a relação positiva entre a acumulação das LDL e o risco CV, as HDL, existentes também no plasma sanguíneo, contribuem para a diminuição desse mesmo risco. Por essa razão, utilizamos um outro indicador, que resulta da soma do colesterol HDL, LDL e

VLDL, denominado Colesterol total. Este parâmetro é também igualmente utilizado como indicador do risco de DCV.

Geralmente, o valor do colesterol total é medido em análises clínicas juntamente com o HDL total e triglicerídeos. Mas para determinar o valor/ quantidade de LDL podemos utilizar a fórmula de Friedewald:

Equação 1: Equação para obtenção do colesterol LDL estimado

LDL estimado = [Colesterol Total]-[HDL total]-[20% triglicerídeos]

No que refere as quantidades normais dessas lipoproteínas no plasma sanguíneo, apresentamos os valores de referência de acordo com as diretrizes da American Heart Association (website) para o Colesterol Total (quadro 2), HDL (quadro 3), LDL (quadro 4) e triglicerídeos (quadro 5).

Quadro 2: Valores de referência do colesterol total

Colesterol Total	Categoria
Menor que 200 mg/dl	Baixo risco de DCV
De 200 a 239 mg/dl	Limite de alto risco
≥ 240 mg/dl	Colesterol total alto (o risco DCV é 2 vezes maior que alguém com colesterol normal)

Quadro 3: Valores de referência do colesterol HDL

Colesterol HDL	Categoria
<40 (homens), <50 (mulheres)	Baixo nível de colesterol HDL, risco aumentado de doença cardíaca
≥60	Alto nível de HDL, condição ideal para proteção contra doenças cardíacas

Quadro 4: Valores de referência do colesterol LDL

Colesterol LDL	Categoria
<100 mg/dl	Nível elevado de colesterol LDL - risco diminuído de DCV
100 a 129 mg/dl	Valores normais de colesterol LDL
130 a 159 mg/dl	Limite de alto risco de colesterol LDL
160 a 189 mg/dl	Nível alto de colesterol LDL
≥190 mg/dl	Nível muito alto de colesterol LDL - risco elevado de DCV

Quadro 5: Valores de referência dos triglicerídeos

Triglicerídeos	Categoria
150 mg/dl	Valores normais de triglicerídeos
150 a 199 mg/dl	Limite de alto risco de triglicerídeos
200 a 499mg/dl	Nível alto de triglicerídeos
≥500 mg/dl	Nível muito alto de triglicerídeos

Vários estudos foram elaborados com o intuito de verificar a relação entre a prática de exercício físico aeróbio e a diminuição dos valores de concentração de colesterol no plasma sanguíneo. Mackinnon (1999) estudou o efeito do exercício crônico nas lipoproteínas em que diferencia as lipoproteínas (Lp) sanguíneas e plasmáticas. Refere que as Lp sanguíneas diminuem com a atividade física regular a intensidade moderada, havendo até um aumento das HDL. No entanto, o mesmo não se verifica nas Lp plasmáticas. O autor refere que estas têm tendência a

aumentarem com o exercício intenso e regular. Sugerindo que o melhor é controlar as Lp, independentemente da sua natureza, com o exercício e com uma dieta saudável. Outro autor, Roie (Van Roie et al., 2010) estudou o efeito de diferentes tipos de atividade física no risco DCV em idosos. O estudo contou com 3 grupos de estudo, dois experimentais: LIFE (atividade física sem supervisão) e STRU (treino estruturado) e o grupo de controlo (C). O estudo teve uma duração de 11 meses, em que no final foram comparados os valores entre os grupos: LIFE e C, STRU e C, e por fim entre os dois grupos experimentais: LIFE e STRU. No final, no que refere às concentrações de colesterol sanguíneas os autores verificaram que havia pequenas reduções dos valores de LDL e do colesterol total apenas no grupo STRU e nenhuma no grupo LIFE. Tais valores são corroborados pelo estudo de Carels (Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004), que propôs verificar a redução dos fatores de risco de DCV em mulheres sedentárias, obesas e menopaúsicas quando sujeitas a uma intervenção para alteração do estilo de vida. A intervenção consistiu na realização de um programa de atividade física e de recomendação alimentar, com a duração de 6 meses e foi realizada um follow-up com reavaliação um ano após a cessação da intervenção; procurava-se verificar se os participantes mantiveram as alterações induzidas pela intervenção. Após a intervenção os autores observaram reduções significativas nos diferentes fatores de risco, nomeadamente no colesterol total (- 7,4%), triglicerídeos (- 16,5%) e LDL (- 9,1%). Passado um ano, verificaram que a maioria não tinha mantido o estilo de vida implementado, verificando-se assim um retorno nos valores dos fatores de

risco para próximos da baseline. No caso de Schneider (Schneider, Bassett, Thompson, Pronk, & Bielik, 2006) constatou no seu estudo de implementação de uma atividade física diária de 10000 passos/dia em pessoas idosas durante 36 semanas, que houve um aumento de colesterol HDL (+ 3mg/dl), no grupo experimental enquanto o grupo de controle manteve os níveis de baseline.

Outra patologia associada aos fatores de DCV é a Diabetes Mellitus. A diabetes *Mellitus* é uma doença bastante comum, especialmente na América do Norte e no norte da Europa, atingindo cerca de 7,6% da população adulta entre os 30 e 69 anos e 0,3% das grávidas. Porém estima-se que cerca de 50% das pessoas portadoras da doença desconheça o seu diagnóstico. Segundo uma projeção internacional, com o aumento do sedentarismo, obesidade e o envelhecimento da população, o número de pessoas com diabetes no mundo vai aumentar em mais de 50%, passando para cerca de 380 milhões em 2025. Na atualidade, a Diabetes *Mellitus* é considerada o maior fator de risco independente de DCV em mulheres e homens (Janiszewski & Ross, 2009) visto que 65% da mortalidade das DCV são em doentes diabéticos, restando apenas 35% de casos em pessoas não diabéticas (Yosefy, 2008). A Diabetes é uma doença metabólica, caracterizada pelo anormal aumento da glicose no sangue. Esta pode ser classificada em dois tipos consoante a causa e origem do problema: Tipo I ou vulgarmente chamado de insulín dependente - normalmente aparece na infância ou adolescência e advém de um processo autoimune em que há a destruição das células beta no pâncreas, deixando este de segregar a insulina. No caso do tipo II ou não insulín dependente - este tipo da diabetes

está associado à diminuição da resposta dos recetores de glicose, conduzindo ao processo de resistência á insulina. As células beta do pâncreas aumentam a produção de insulina devido aos maus hábitos alimentares e, ao longo dos tempos, a resistência á insulina acaba por levar as células beta á exaustão.

Apesar da percentagem elevada de pessoas com diabetes, apenas 5 a 10% dos casos são do tipo 1 (Brubaker, Kaminsky, & Whaley, 2002), sendo a maioria dos casos da Diabetes do tipo II que foram precedidos de longos períodos de hiperglicemia (Yosefy, 2008) causados pelos maus hábitos de alimentares e comportamentais.

Para a determinação do índice glicémico sanguíneo é realizado um teste laboratorial com jejum aproximadamente de 8 horas. O quadro 6 apresenta a relação na quantidade de glicose no sangue e a sua categorização.

Quadro 6: Valores referência da glicose sanguínea

Índice Glicémico Sanguíneo	Categoria
De 60 a 109 mg/dl	Normal
De 100 a 125 mg/dl	Tolerância à glicose diminuída (pré-diabetes)
Acima de 126 mg/dl	Diabetes <i>Mellitus</i> (comprovar resultado)

A atividade física é utilizada como terapia visto que aumenta a sensibilidade dos recetores á insulina (Lakka & Laaksonen, 2007) no tratamento da diabetes juntamente com a medicação e dieta. Vários estudos da DPP (US Diabetes Prevention Program) e da DPS (Finish Diabetes Prevention Study) têm comprovado que a implementação de uma mudança de

estilo de vida mais ativo e de uma dieta reduz o risco da diabetes (Janiszewski & Ross, 2009). Já em outro estudo com diabéticos, realizado pelas DPP e DPS onde pretendiam comparar o efeito da atividade física e da medicação Metaformina na redução da Diabetes. Verificaram que no grupo de participantes sujeitos à mudança da atividade física houve uma diminuição da incidência da diabetes em 39% em relação ao grupo tratado com Metaformina. E testaram que em 3,2 anos de treino a redução média passaria para 58% (Janiszewski & Ross, 2009). No estudo de O'Donovan (O'Donovan et al., 2005) foi avaliado num estudo transversal, a diferença dos fatores de risco em pessoas praticantes habituais de exercício, sedentários magros e sedentários obesos. No que diz respeito à concentração de glicose verificou que há um decréscimo dos níveis de glicose em todos os subgrupos observados mas a diferença foi mais significativa entre os praticantes de exercício e os sedentários obesos. Estes resultados comprovam que a prática desportiva contribui para a redução da glicose sanguínea e por conseguinte, a acumulação de gordura corporal.

Também podemos concluir que a atividade física é eficaz na redução da glicose tanto sozinha como acompanhada por tratamento e dieta (Janiszewski & Ross, 2009).

No que refere á Hipertensão é reconhecida como um fator de risco para a ocorrência de derrames, para a doença cardiovascular e renal (Janiszewski & Ross, 2009). É uma doença caracterizada pelo aumento da pressão arterial (PA), tanto a sistólica (PAS) como a diastólica (PAD). A PAS corresponde á capacidade de bombeamento do sangue pelo coração e a PAD corresponde á resistência dos vasos

sanguíneos fazem á passagem do sangue. Ambas são prejudicadas pela idade e pelos maus hábitos comportamentais do indivíduo, por exemplo sedentarismo, excesso de peso e obesidade, hábitos tabágicos, consumo excessivo de sal. O indivíduo obeso possui maior quantidade de gordura corporal, da qual também está acumulada nos vasos sanguíneos, aumentando assim a sua PAD. E ainda mais for sedentário, o músculo do coração terá de fazer um esforço acrescido em cada sístole, em comparação com um desportista, contribuindo assim para uma PAS mais elevada em repouso. No quadro 7 estão apresentados os valores de referência para a Pressão arterial segundo a Sociedade Europeia de Hipertensão e Sociedade Europeia de Cardiologia.

Quadro 7: Valores de referência da pressão arterial (sistólica e diastólica).

PA Sistólica (mmHg)	PA Diastólica (mmHg)	Categoria
<120	<80	Pressão ótima
120-129	80-84	Pressão normal
130-139	85-89	Pressão norma alta
140-159	90-99	Hipertensão grau 1
160-179	100-109	Hipertensão grau 2
≥180	≥110	Hipertensão grau 3
≥140	<90	Hipertensão sistólica isolada

A importância da atividade física na diminuição da hipertensão já é vastamente conhecida, sendo os seus efeitos visíveis quase imediatamente após ao exercício. A

pressão arterial sistólica aumenta durante a prática de exercício aeróbio mas após a sua cessão, a pressão arterial diminui abaixo dos níveis normais do indivíduo durante um período de 2 a 4 horas (Lakka & Laaksonen, 2007). Em indivíduos normotensos, a pressão arterial, após um período de exercitação de 20 minutos, diminui na PAS (8-10mmHg) e na PAD (3-5mmHg) (Lakka & Laaksonen, 2007). Já em indivíduos com hipertensão foi documentado como máxima redução da hipotensão pós-exercício de -11mmHg na PAS e de -6 mmHg PAD (Janiszewski & Ross, 2009).

Outro autor, Collins (Collins, Rodenbaugh, & DiCarlo, 2000), tinha como objetivo de estudo verificar as atenuantes da prática desportiva diária nos rácios hipertensivos tal como nos fatores de risco cardiovasculares. Com o estudo concluíram que a prática de exercício diário espontâneo havia um aumento do VO₂máximo, diminuição do peso corporal e a bradicardia pós-exercício, isto é, uma redução da Frequência Cardíaca (FC).

Por fim, o excesso de peso ou a obesidade é uma doença crónica e multifactorial, que em que a gordura acumulada passa os níveis da normalidade constituindo um importante fator CV visto que está associada a todos os restantes fatores de risco. A massa gorda liberta substâncias como citosinas e proteína C reativa que têm carácter inflamatório. Estas desencadeiam uma reação química por parte do fígado, o qual liberta a amiloidose cérica A e que por sua vez, resulta na produção de substâncias vasoconstritoras, conduzindo assim ao aumento da tensão arterial, podendo resultar na hipertensão. Para além disso, a massa gorda liberta ácidos gordos livres que se instalam nas paredes dos vasos sanguíneos que poderão a longo prazo

conduzir á hipercolesterolemia. O excesso de peso ou Obesidade pode estar associado a uma predisposição genética mas é fundamentalmente influenciada pelo descontrolo na ingestão de alimentos pelo sistema nervoso, em que numa fase inicial, é possível controlar com a mudança dos hábitos alimentares e comportamentais.

Para a sua determinação é utilizado o IMC (Índice de Massa Corporal), sendo este obtido pela seguinte fórmula:

Equação 2: Equação para obtenção do Índice de Massa Corporal

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m)}}$$

Sendo posteriormente categorizado o valor obtido do IMC conforme o quadro 8.

Quadro 8: Categorização dos valores do IMC

Valor	Categoria
<18,5	Magreza (peso baixo)
18,5 - 24,9	Peso normal
25-29,9	Sobrepeso
30 -34,9	Obesidade Grau I
35 - 39,9	Obesidade Grau II
≥40	Obesidade Grau III

No entanto, este parâmetro tem uma grande condicionante, visto que o fator peso é composto por diversas componentes (água, massa gorda, massa isenta de gordura e massa óssea) e não apenas, massa gorda. Para

tornar a avaliação mais fidedigna com a realidade, realizamos a avaliação de bioimpedância [Massa gorda (%)] e como também, a antropometria (os perímetros abdominais - circunferência). No que refere à circunferência abdominal é normal se for Homens ≤ 102 cm e Mulheres ≤ 88 cm).

Dependendo da localização da adiposidade corporal, esta pode estar mais ou menos associada à DCV. Estudos como Brito e Carmo (Brito, 2010; Carmo, 2010) têm verificado que a gordura central (tipo maçã) tem uma maior associação à doença cardiovascular. Outros estudos estabelecem a relação do peso, da circunferência abdominal e da gordura corporal com a atividade física, como o de Folta e Carels. O estudo de Folta (Folta et al., 2009) pretendeu implementar um programa de atividade física juntamente com correção alimentar, num grupo de mulheres idosas, com sobrepeso/obesidade e sedentárias, residentes em meio rural. Os autores, constataram que no final das 12 semanas de intervenção, as participantes diminuíram a sua ingestão calórica diária (-390 Kcal), diminuíram o seu peso corporal (-2,1Kg) e também diminuíram o perímetro abdominal. No estudo de Carels (Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004) que interveio sobre um grupo de mulheres sedentárias e menopaúsicas aleatoriamente escolhida para a mudança de estilo de vida (implementação de atividade física e dieta) durante 36 semanas. No final verificou que as participantes diminuíram o peso corporal (-6,5%) e massa gorda (-7,4%).

No que refere aos factores modificáveis - Comportamentais incluem-se o tabagismo e alcoolismo, maus hábitos alimentares (referidos em conjunto com a obesidade) e o sedentarismo. O Tabaco e o Álcool são ambos vícios adquiridos pela população, que são prejudiciais à saúde. A

população portuguesa tem aumentado o consumo de tabaco ao longo dos anos. No entanto, a sua tendência tem sido a diminuição do consumo por parte dos homens e o aumento, por parte das mulheres. Tanto o tabaco como o álcool tem substâncias que quando introduzidos no corpo são nocivos e constituem uma grande fonte patologias, por exemplo as DCV. No caso do tabaco, este é composto por uma quantidade de substâncias de elevada toxicidade, nomeadamente monóxido de carbono (letal em doses acumuladas), amoníaco, formaldeído, etanol ou acroleína. A nicotina, presente em quantidades substanciais em cada cigarro, que em conjunto com o alcatrão são determinantes para o rápido enfraquecimento das defesas naturais e das células responsáveis pela oxigenação adequada dos órgãos vitais. O consumo de tabaco conduz ao aumento de substâncias vaso constritoras, aumentando assim a PA e também, pelo aumento do número de fibrinogênios presentes no sangue, que conduzem à coagulação sanguínea. No que refere ao consumo de álcool em excesso conduz ao aumento da pressão arterial (PA) e o nível dos triglicéridos contribuído fortemente para o aumento das DCV.

O sedentarismo é um fator de risco relacionado com o estilo de vida com elevada prevalência na população portuguesa (Gal, Santos, & Barros, 2005) e é considerado um fator de risco independente das DCV, pelo que deve ser alvo de uma intervenção especializada, no quadro das estratégias de prevenção primária ou secundária, que tenham como base a modificação efetiva do estilo de vida (Lakka & Laaksonen, 2007; Rocha, 2010). O risco de relativo de morte por doença vascular num indivíduo sedentário em comparação com um indivíduo ativo é de 1:9 (Torres Damas, Expósito Torres,

Zapata Huete, Bustillo Santandreu, & San Blas Valdés, 2010). Vários estudos têm sido desenvolvidos com o propósito de verificar o efeito do exercício em pessoas sedentárias. No final constata-se que os melhores resultados de decréscimo do risco CV se verificam no início da prática desportiva, isto é, que as pessoas sedentárias sujeitas a atividade física têm uma maior diminuição do RCV do que pessoas ativas (Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004; Foltz et al., 2009; Keller, Robinson, & Pickens, 2004; Prasad, 2009). Um pioneiro nesse assunto, o estudo de Paffenbarger (Paffenbarger, 1978) num estudo longitudinal em que comparou os resultados de antigos alunos da escola (dados antigos) e os dados atuais dos mesmos, agora já na meia-idade. Verificou-se que alunos que eram antigos desportistas e pararam a atividade física após a escola, que se encontravam com um risco CV associado à aqueles que nunca praticaram desporto na vida. No entanto, aqueles que na escola não praticaram ou que praticaram e fazem exercício regularmente, que se encontram com um risco mais reduzido em relação ao grupo anterior.

Tais factos são também corroborados pelo estudo de Carels (Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004) que pretendeu estudar a intervenção numa comunidade rural feminina, sedentária e pós-menopáusia para a prática de exercício regular juntamente com a dieta. As melhorias foram significativas após a intervenção, mas passado um ano após terminar, voltaram a avaliar as participantes e concluíram que a maior parte destas tinha quase voltado ao peso inicial.

Podemos assim concluir que a atividade física é muito importante para a manutenção da saúde e bem-estar para

todas as pessoas independentemente das suas idades (Prasad, 2009), visto que o risco DCV é sempre reversível dependendo do controlo dos fatores modificáveis. No entanto, é importante referir que é um comportamento para a vida e não temporário, visto que o seu efeito não se perpetua no tempo se não for mantido. Quanto aos objetivos da atividade física devem primar saúde e bem-estar como também pelo desenvolvimento da aptidão física (aptidão cardiorrespiratória, aptidão muscular e composição corporal) que contribuem significativamente para a redução da morbilidade e mortalidade de risco cardiovascular (Ferrier, Blanchard, Vallis, & Giacomantonio, 2010; Keller, Robinson, & Pickens, 2004) por diferentes mecanismos: aumento do colesterol HDL, diminuição do peso corporal e prevenção da obesidade, diminuição da pressão arterial, diminuição da glicose sanguínea, diminuição do colesterol LDL e concentrações apo B, melhoria da capacidade aeróbia (Keller, Robinson, & Pickens, 2004; Prasad, 2009; Torres Damas, Expósito Torres, Zapata Huete, Bustillo Santandreu, & San Blas Valdés, 2010). De facto, o risco de doença das artérias coronárias pode diminuir em 20 a 50% naqueles indivíduos que acumulem 30 a 60 minutos diários de exercício de intensidade moderada a vigorosa em 5 ou mais dias da semana (Balady et al., 2007; Oliveira, Ribeiro, & Gomes, 2008).

Como tal o presente estudo tem como objetivo verificar as repercussões de um programa 16 semanas de atividade física na redução de fatores de risco numa população adulta. Para tal, elaboramos este trabalho com a seguinte ordem:

- 1 - Introdução
- 2 - Metodologia
- 3 - Resultados
- 4 - Discussão de resultados
- 5 - Limitações
- 6 - Conclusões

2. Metodologia

2.1 Desenho do Estudo

Na Figura 1 apresenta-se o desenho do estudo.

<u>Avaliação Inicial</u>	<u>Treino</u> • 16 semanas de treino • 3x semana • 60'por sessão	<u>Avaliação Final</u>
<u>Avaliações (Inicial e Final):</u> ♣ <u>Avaliação Antropométrica:</u> Peso, Altura, IMC, Massa Gorda (%) e Massa Isenta de Gordura (Kg) ♣ <u>Avaliação Hemodinâmica:</u> frequência cardíaca de repouso (bpm), pressão arterial sistólica (mmHg) e diastólica (mmHg) em repouso e duplo produto. ♣ <u>Avaliação cardiorrespiratória (teste incremental máximo):</u> tempo de prova, consumo máximo de oxigénio ou de pico, Frequência cardíaca máxima em exercício (bpm). ♣ <u>Avaliação física:</u> acelerómetro durante 7 dias consecutivos (counts).		

Figura 1. Representação gráfica do desenho do estudo

Para o estudo foram recrutados indivíduos dos dois sexos, com idades compreendidas entre os 30 e 60 anos, sedentários (sem prática de exercício físico regular nos seis meses anteriores ao início do estudo) e com pelo menos mais 2 fatores de risco cardiovascular [hipertensão, diabetes *Mellitus*, hábitos tabágicos, hipercolesterolemia, excesso de peso ou obesidade, sedentarismo (n=16)].

Após explicados os objetivos do estudo, todos os procedimentos e riscos associados, os sujeitos que se voluntariaram para nele participar, deram o seu consentimento informado por escrito e procederam à realização de um questionário de prontidão para o exercício (PAR-Q) para despistar qualquer situação que pudesse indiciar contraindicação ou necessidade de rastreio de qualquer risco na realização de exercício. Os potenciais participantes que referiram situações sugestivas de possíveis condições de risco para o exercício, foi-lhes pedido que se submetessem a consulta e exame médico e posteriormente entregassem relatório comprovativo do estado de prontidão para o exercício livre de qualquer procedimento de monitorização específica ou de supervisão médica. Posteriormente foram submetidos às avaliações iniciais que consistiram na avaliação antropométrica, hemodinâmica, da aptidão cardiorrespiratória e da atividade física.

Posteriormente, os participantes integraram um programa de exercício regular por um período de 16 semanas, com frequência semanal de 3 sessões, cada uma das quais com duração de aproximadamente 60 minutos. Findo o período de 16 semanas de exercício os participantes foram reavaliados usando os mesmos testes e nos mesmos parâmetros da avaliação inicial.

2.2 Participantes

Voluntariaram-se para participar no estudo 30 pessoas, de ambos os sexos, dos quais 7 homens e 23 mulheres. O estudo tinha a duração prevista de 16 semanas sem interrupções com início previsto dia 10 de Outubro de

2010. Posteriormente, verificou-se que se o estudo iniciasse nessa data, teria uma interrupção obrigatória, por volta das 12 semanas, devido às festas do Natal e Passagem de ano. Para não pôr em causa a continuidade do estudo devido á interrupção, alteramos a data de início para final de Janeiro de 2011. Por essa razão, houve desistências de alguns voluntários que mostraram inicialmente interesse, passando o grupo a ser composto por 16 pessoas, das quais 4 homens e 12 mulheres. As avaliações foram realizadas nas datas previstas, tendo sido necessário, devido ao número de participantes e da duração de cada uma das avaliações (40 min), distribuí-las por 2 fins-de-semana, e em 4 subgrupos.

No decorrer do estudo, devido a diversos problemas de saúde ou de carácter pessoal 3 participantes do sexo feminino desistiram, passando o grupo a ser constituído por 13 pessoas, 9 mulheres e 4 homens. No final do estudo esses 13 participantes foram reavaliados mas devido à acumulação de faltas durante o programa (não podiam exceder as 5 faltas) foram excluídas 3 participantes do sexo feminino, passando a amostra final do estudo para 10 participantes, dos quais 6 do sexo feminino e 4 do sexo masculino.

2.3 Preparação para avaliações

Para garantir que a avaliação seria realizada nas condições ideais e homogéneas entre os participantes, e que nenhum valor seria alterado/ condicionado por algum fator confundidor, foi solicitado aos participantes do estudo que cumprissem alguns procedimentos necessários no dia anterior e no respetivo dia da avaliação. No que refere à noite

anterior à avaliação, para que estes estivessem nas melhores condições físicas no dia seguinte, pediu-se que se "deitassem cedo", para não ingerirem qualquer quantidade, mesmo pequena que fosse, de álcool ou café.

Para a avaliação, que trouxessem roupa prática, leve e confortável, sapatilhas, toalha, garrafa de água e um pequeno lanche. O pequeno-almoço devia ser tomado 2 horas antes abstenendo-se de ingerirem café ou fumar.

2.4 Avaliação antropométrica e da composição corporal

Para a avaliação antropométrica e da composição corporal foi pedido o indivíduo que retirasse o calçado e toda a roupa/ acessórios que fosse dispensável (casacos, carteiras/ bolsas, entre outros).

De seguida, solicitou-se ao sujeito, que se colocasse na posição anatómica, ortostático e descalço em cima do estadiómetro para a medição da altura (cm). Após a avaliação e registo dos valores, solicitou-se aos participantes que passassem para a balança de bioimpedância. A balança utilizada para o efeito foi a TANITA (TANITA, BC-533GL, Tokyo, Japan) que utiliza o método de bioimpedância, e permite simultaneamente medir o peso (em Kg) e determinar a massa gorda corporal (em %). dos valores referentes à avaliação em questão.

O índice de massa corporal (IMC) foi *calculado pela razão do peso (Kg) pelo quadrado da altura em metros (m²)*. Já a massa isenta de gordura (Kg) foi calculada a partir da diferença entre o peso (Kg) e a massa Gorda Corporal (Kg).

2.5 Avaliação hemodinâmica em repouso

Após o repouso mínimo de 5 minutos, na posição sentado, com o antebraço esquerdo apoiado numa mesa e com a artéria braquial posicionada ao nível do coração, iniciou-se a avaliação hemodinâmica em repouso. Foi utilizado um esfigmomanómetro automático digital (Omron M6 Comfort, Omron Healthcare Co., Ltd, Kyoto, Japan), tendo sido determinados os valores referentes à pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e Frequência Cardíaca (FC rep). Foram efetuadas duas medições com intervalo de 1 minuto. Se entre as duas medidas houvesse uma diferença igual ou superior a 5 mmHg (na pressão sistólica e/ou na diastólica), realizar-se-ia uma outra leitura. O resultado final registado foi o valor médio das medições efetuadas. No que refere à frequência cardíaca (FC) foram efetuadas duas medições com intervalo de 1 minuto e resultado final foi o valor médio das medições efetuadas.

Posteriormente, efetuou-se o cálculo do duplo produto pela multiplicação do valor da FC de repouso pelo valor da PAS medida em repouso.

2.6 Avaliação da Aptidão cardiorrespiratória

A avaliação da aptidão cardiorrespiratória foi efetuada através da realização de uma prova máxima de intensidade progressiva, em tapete rolante, segundo o protocolo de Bruce modificado (conforme quadro 9), com medição dos gases respiratórios respiração a respiração através de um analisador de gases portátil (K4 b2, COSMED, Italy). Durante a prova foi feito o registo contínuo da frequência

cardíaca, assim como foi avaliada a percepção subjetiva de esforço (escala de 0 - muito leve a 10 - máximo) nos últimos 30 segundos de cada patamar e no final da prova. A prova terminava quando o participante o desejasse.

Os parâmetros determinados durante a prova foram o consumo de oxigênio (VO_2 ; ml/kg/min), a ventilação (L/min), o volume de CO_2 (VCO_2 ; ml/min) e o quociente respiratório. Percepção do esforço mediante apresentação da escala referida anteriormente. O teste dava-se por terminado assim que o indivíduo desejasse, excessivo rubor e sudação excessiva. Para a validação do teste era necessário atingir 3 dos seguintes critérios: o Plateau do VO_2 máximo, a Frequência Cardíaca acima dos 85% da FC teórica, PSE acima os 7 valores ou hiperventilação de esforço.

Quadro 9: Protocolo de Bruce modificado em tapete rolante

Nível	Velocidade (Km/h)	Inclinação (%)	VO_2 máx (ml/kg/min)	METS	Duração (min)	Tempo Total Acumulado
1	2,7	0	7,0	2	3	3
2	2,7	5	14,0	4	3	6
3	2,7	10	17,5	5	3	9
4	4,0	12	24,5	7	3	12
5	5,5	14	35	10	3	15
6	6,7	16	45,5	13	3	18

2.7 Recuperação após exercício

A recuperação da frequência cardíaca após esforço máximo é um indicador da funcionalidade do sistema nervoso autónomo e reflete a atividade do sistema parassimpático. Quando terminado o teste de tapete rolante, o indivíduo

realizava um período de recuperação ativa de 5 minutos caminhando no tapete rolante, e no final desse período, na posição de sentado era medida a pressão arterial sistólica e diastólica. Seguindo o mesmo protocolo da avaliação hemodinâmica, foram realizadas mais duas avaliações para controlar a recuperação do indivíduo. O indivíduo apenas se retirava após comprovada a sua recuperação total após a avaliação física a que fora sujeito.

2.8 Avaliação da Atividade Física diária

A avaliação da Atividade Física diária foi efetuada por acelerometria durante 7 dias consecutivos. O acelerómetro (ActiGraph, model GT1M, Florida, USA) é um aparelho de simples transporte e aplicação (seguro á cinta com uma tira de elástico). Os participantes foram instruídos, para colocarem o acelerómetro de manhã, ao levantar, retirando-o apenas ao deitar (á noite) ou para tomar banho. Referiu-se também, que o registo da atividade física diária iniciaria no dia seguinte à data no qual foram entregues. Após o esclarecimento de algumas dúvidas que surgiram, foi procedido à entrega de cada aparelho ao seu respetivo participante. Cada acelerómetro tinha um número de identificação que foi, aleatoriamente escolhido por nós, correspondido a um participante, tornando-se assim intransmissível.

Os acelerómetros foram programados, através do programa disponibilizado pelo fabricante (ActiGraph), para registar 8 dias (para o caso de ocorrer um atraso na sua colocação) e com epochs de 60 segundos.

Na recolha de dados foi novamente utilizado o programa acima referido e, como o estudo requeria o registo de 7 dias consecutivos, foram escolhidos os seguintes critérios de exclusão: 1) os participantes deveriam possuir no mínimo 2 dias úteis e pelo menos 1 dia do fim-de-semana e 2) número de horas de registo deveriam ser acima das 5H (300 minutos).

Após a verificação dos registos e da sua inclusão, os dados foram normalizados, sendo incluídos os registos entre as 8 horas e as 20 horas (inclusive), tendo sido excluídos à posteriori os períodos correspondentes ao horário dos treinos.

Os pontos de corte para determinar a intensidade das atividades físicas dos participantes foram os seguintes: <500 counts, atividade sedentária; ≥500 a 1951 counts atividade ligeira; ≥1951 a 5724 ou atividade moderada (3 a 6 METS) e ≥ 5725 a 9498 atividade vigorosa (6 a 9 METS) (Freedson, 1998).

2.9 Treino

Após as avaliações iniciais todos os indivíduos foram submetidos ao mesmo programa de exercício, com o objetivo de desenvolvimento da aptidão física nomeadamente, a resistência cardiorrespiratória, flexibilidade, coordenação motora, força muscular localizada e velocidade de reação. Para tal, seguimos as recomendações do ACSM (American College of Sports Medicine) específicas para adultos, as quais referem a relação entre o tipo de atividade, a sua intensidade e volume semanal. O ACSM propõe duas recomendações diferentes consoante a intensidade da atividade física: 1) Atividade aeróbia com intensidade

moderada, duração mínima de 30 minutos e com frequência semanal de 5 dias; 2) Atividade física com intensidade vigorosa, com duração mínima 20 minutos e com carga semanal de 3 dias. No entanto, referem que podemos também conjugar as duas intensidades durante os treinos. Recomendam também, o trabalho complementar do treino de força e resistência muscular (cargas adicionais), com carga semanal de 2 dias (Camões, 2009; P. Rocha, 2009; Santos, 2009).

Recomendações de atividade física (AF) (P. Rocha, 2009):

- 1 Volume de AF: 1) mínimo de 5 dias/ semana - 30 minutos/ dia e progredir para 60 minutos/ dia; 2) progredir de 150 minutos/ semanais para 300 minutos/ semanais;
- 2 Intensidade e Frequência da atividade física:
1) 5 dias / semana de AF aeróbia moderada - 30 minutos/ dia (marcha rápida); 2) 3 dias/semana de AF aeróbia vigorosa - 20 minutos/dia (jogging ou corrida); 3) possibilidade de combinar as diferentes intensidades e durações (desde que se atinja os valores mínimos semanais de AF sejam alcançados); 4) treino fracionado em períodos mais pequenos ou mais longos tendo sempre os mesmos valores como objetivos semanais.
- 3 Treino de força: 1) inclui cargas adicionais pelo menos 2 dias/ semana; 2) realizar 8 a 10 exercícios dos principais grupos musculares; 3) realizar 1 série de 8 a 12 repetições (indivíduos com idades inferiores a 60 anos; 4) realizar série de 10 a 15 repetições (para

indivíduos com idades superiores a 60 anos); 5) incluir exercícios de mobilidade articular e de flexibilidade nas sessões de AF.

No programa de intervenção realizado para este estudo, devido ao fator de disponibilidade tanto de espaço como horária, optou-se pela segunda recomendação do ACSM, tendo sempre em consideração a conjugação das duas intensidades (moderada e vigorosa), o treino de força/ resistência muscular e o treino de flexibilidade.

Todos os participantes foram sujeitos a um programa de treino de "Ginástica de Manutenção", durante 16 semanas, 2 sessões/ semanais (2^a feira e 6^a feira), duração por sessão de treino de 60 minutos e um programa de "Musculação" de 1 sessão /semanal (4^afeira). Todas as sessões foram supervisionadas e orientadas por um profissional qualificado para o efeito. As sessões de " Ginástica de Manutenção" foram, genericamente, compostas por 1) período de aquecimento, com aproximadamente 10 minutos, de exercícios de intensidade baixa (40 a 50% FC treino - caminhada/ corrida) e de exercícios de mobilidade articular, 2) Resistência aeróbia (treino cardiorrespiratório) com duração de 35 minutos (jogos tradicionais, aulas de fitness, atletismo e jogos coletivos), 3) treino de força muscular localizada: 10 minutos com exercícios de abdominais, flexões de braços e lombares e 4) alongamentos: 5 minutos para a realização dos alongamentos/flexibilidade. No que refere aos treinos de "Musculação", estes foram compostos por: 1) período de aquecimento, com

aproximadamente 10 a 15 minutos minutos, de exercícios de intensidade baixa (40 a 50% FC treino - caminhada/ corrida no tapete, bicicleta estacionária ou de remo), 2) período de treino da Resistência Muscular: período de exercitação da força muscular com duração de 30 a 35 minutos em máquinas comerciais de resistência variável por pesos, 3) treino de força muscular localizada: 10 minutos com exercícios de abdominais, flexões de braços e lombares e por fim, 4) relaxamento muscular com duração de 5 minutos.

No que refere às progressões:

♣ Resistência aeróbia: Para o desenvolvimento da resistência aeróbia foram utilizados os seguintes exercícios/ máquinas: Tapete, bicicleta, marcha, remo e corrida. Para a determinação da FC de treino, foi utilizada a FC máxima real atingida na prova de esforço - FC repouso. Inicialmente, começou-se pelos 60% da FC treino e a cada 4 semanas aumentava-se 10% até atingir os 80% da FC treino nas últimas 8 semanas do estudo. A FC era avaliada individualmente por cada participante através da apalpação venosa quando solicitada por mim, e coletivamente através da observação de fatores externos de fadiga (excessivo rubor, sudação excessiva e hiperventilação).

Nas quatro primeiras semanas realizou-se em todos os treinos, períodos de pelo menos 30 minutos de resistência aeróbia, sobre forma de marcha com inclinação. Gradualmente houve o aumento da sua intensidade com a manutenção do volume de trabalho, mantendo-se entre os 30 a 45 minutos de resistência aeróbia, nos três treinos semanais.

Nas últimas 8 semanas, como as intensidades eram pelos 80% da FC treino realizava-se sobre a forma continua ou

intervalada por acumulação de períodos de tempo.

Realizavam-se corridas em pista, corridas de corta mato, aulas de body combat, body step e jogos coletivos.

♣ Força muscular (resistência muscular): Todos os dias, acabava-se o treino com um conjunto de exercícios de força muscular a zona abdominal e dorsal, com uma duração aproximada de 10 minutos. No entanto, 1 dia/ semana realizava-se um treino de força muscular na sala de musculação, com duração aproximada de 20 a 30 minutos, em que se trabalhava os grandes grupos musculares: membro inferior (quadricípites, Isquiotibiais, gêmeos), peitorais, grande dorsal, trapézio, ombro, bíceps e tríceps. O plano de treino elaborado era individual e intransmissível, visto que respeitava todas as limitações que houvesse em relação ao seu estado de saúde (p.e. participantes com hérnias ou hipertensão). Para a determinação das cargas foi realizado a cada sujeito um teste nas máquinas correspondentes aos grupos musculares referidos anteriormente, utilizando um protocolo de avaliação de Força Máxima (1 RM) de Stone e O'Brien (1987).

O Protocolo de Stone e O'Brien (1987) refere :

- 1) Aquecimento de 5 a 10 repetições (reps) com carga leve (aproximadamente 40% do valor esperado de 1 RM);
- 2) 1 minuto de intervalo para repouso;
- 3) 3-5 Reps com carga de 60% a 80% do valor esperado para 1RM;
- 4) Tentativa com a carga esperada em 1RM;
- 5) Se é realizada mais do que o movimento completo ou se não é capaz de completar o movimento, repouso;

- 6) Após repouso de 3 a 5 minutos, outra tentativa com uma carga superior ou inferior á anteriormente movimentada.
- 7) Se a tentativa é bem-sucedida na realização de um só movimento completo, dá-se por terminado o teste.

No que refere ao treino de Resistência muscular desenvolvido no estudo, nas quatro semanas de treino a carga utilizada nas máquinas consistia em 40% do RM determinado. Progredindo assim até 70%, aumentando a cada 4 semanas 10% do RM, aquando esta carga fosse mais facilmente superada pelo aluno. A variação do volume de trabalho variou do seguinte modo, nas primeiras 8 semanas, o treino consistia na realização de 8 exercícios dos grupos musculares referidos anteriormente, com 2 a 3 séries de 12 repetições. Com a melhoria da capacidade de suporte da carga por parte do participante, aumentava-se o volume de trabalho para 10 exercícios diferentes, com série de 2 de 8 a 10 repetições. Cada série de treino era realizada com uma velocidade moderada e entre cada série realizava-se uma pausa entre os 20seg. a 30 seg. para a recuperação muscular.

♣ Flexibilidade: após o aquecimento e no final da sessão de treino era realizada num período de 5 a 10 minutos de mobilidade osteoarticular/ alongamentos, respetivamente. No entanto, 1 sessão/ mês era realizada um treino específico de flexibilidade (nas aulas de "Ginástica de Manutenção") nas principais articulações: coxofemoral,

acrómio-umeral, e na coluna vertebral (flexão e extensão a coluna vertebral).

2.10 Análise estatística

Para a extração dos dados dos acelerómetros foi utilizado o programa Actilife v5.7.0 lite edition, do fabricante do aparelho, ActiGraph. Obtivemos os dados referentes à atividade física diária dos indivíduos nomeadamente, o número de counts, e o tempo passado em atividade sedentária, atividade ligeira, atividade moderada, atividade vigorosa e muito vigorosa.

Para a análise dos dados foi utilizado o programa SPSS versão 18.0.

Verificada a normalidade das distribuições, a descrição dos dados foi realizada pelos valores da média e do desvio padrão. Para a comparação das médias das avaliações iniciais e finais (pós treino) recorreu-se ao *t-test* de medidas repetidas. O nível de significância estabelecido foi de $p \leq 0,05$.

3. Resultados

Concluída a descrição da metodologia e do procedimento de análise dos dados, a apresentação dos resultados:

3.1 Dimensões somáticas, índice ponderal e composição corporal

No quadro 10 estão apresentados os valores médios e do desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e da média da diferença absoluta entre os valores registados em ambos os momentos, referentes às variáveis antropométricas (peso, altura) do IMC e da composição corporal [massa gorda (%), massa isenta de gordura (Kg)].

Quadro 10: valores médios e desvio padrão das variáveis da avaliação antropométrica e bioimpedância.

Variável	Av. Inicial	Av. Final	Δ
Peso corporal (Kg)	74,24 $\pm$ 14,59	72,67 $\pm$ 13,08	-1,57 $\pm$ 2,73
Altura (m)	1,61 $\pm$ 0,7	1,61 $\pm$ 0,7	0
IMC (kg/m ²)	28,46 $\pm$ 4,84	28,08 $\pm$ 0,74	-0,38 $\pm$ 1,01
Percentagem massa gorda (%)	34,51 $\pm$ 7,76	32,75 $\pm$ 6,59*	- 1,76 $\pm$ 1,84
Massa isenta de gordura (Kg)	47,87 $\pm$ 6,93	48,41 $\pm$ 7,29	0,53 $\pm$ 1,04

* diferença estatisticamente significativa em relação ao valor médio da avaliação inicial; p $\leq$ 0,05.

Verificamos pela análise dos valores obtidos que estão acima apresentados (quadro 10) que a percentagem de massa gorda foi o único parâmetro observado que teve um decréscimo estatisticamente significativo. Quanto aos

restantes parâmetros, apesar de da ausência de significância estatística, verifica-se que há uma diminuição do peso e um ligeiro aumento da massa isenta de gordura.

3.2 Hemodinâmica

No quadro 11 estão apresentados os valores obtidos na avaliação inicial, final e a diferença entre ambas, referente à avaliação hemodinâmica (FC rep, PAS, PAD em repouso e após exercício).

Quadro 11: valores médios e desvio padrão das variáveis da avaliação hemodinâmica em repouso (antes e após exercício).

Variável	Av. Inicial	Av. Final	Δ
Em Repouso			
Frequência cardíaca (bpm)	73,9±9,71	76,4±9,11	2,5 ± 5,08
Pressão arterial sistólica (mmHg)	137,35±22,64	126,98±16,74*	- 10,37 ± 13,88
Pressão arterial diastólica (mmHg)	76,61±14,26	75,42±12,61	- 1,19 ± 7,61
Duplo Produto (bpm*mmHg)	10021,64±1317,02	9627,37±1124	- 394,27±1041,35
Após Exercício (no 1º minuto)			
Frequência cardíaca (bpm)	87,30±12,63	90,10±13,6	2,8 ± 7,84
Pressão arterial sistólica (mmHg)	131±21,18	126,3±12,84	- 4,7 ± 13,09

Pressão arterial diastólica (mmHg)	78±15,67	75,7±9,29	- 2,3 ± 8,01
Duplo Produto (bpm*mmHg)	11334,1±1810,76	11353,6±1961,47	19,5±1299,95

* diferença estatisticamente significativa em relação ao valor médio da avaliação inicial; p≤0,05.

Verificamos pela análise dos valores obtidos que estão acima apresentados (quadro 11) que o único parâmetro cuja alteração têm significado estatístico é a pressão sistólica avaliada em repouso que diminuiu 10 mmHg (em média).

No entanto, sob o ponto de vista clínico, gostaríamos de salientar que inicialmente havia 6 indivíduos com hipertensão grau 1, classificados exclusivamente pela PAS, diminuíram a sua pressão arterial, passando a ser classificados como normotensos (normo-alta).

Quadro 12: Sub-análise dos sujeitos hipertensos: valores da média e desvio-padrão da PAS e PAD e respectiva classificação

Variável	Av. Inicial	Classificação	Av. Final	Classificação
PAS	152.8±12.31	Hipertensão grau 1	135.4±16.16	Pressão normo-alta
PAD	83.25±14.97	Pressão normal	81.77±11.9	Pressão normal

3.3 Avaliação Aptidão Cardiorrespiratória

Na tabela 13 estão apresentados os valores de média e desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e a diferença entre ambas, referente à aptidão cardiorrespiratória (tempo de prova, VO₂máx, FC máxima real, Percentagem da FC real vs. FC máxima estimada, METS)

Quadro 13: valores médios e desvio padrão das variáveis da avaliação aptidão cardiorrespiratória em exercício máximo.

Variável	Av. Inicial	Av. Final	Resultados
Tempo de prova (segundos)	865,6±98,55	973,2±147,09*	107,6 ± 121,51
Capacidade aeróbia máxima em esforço (ml/kg/min)	27,48±6,64	30,51±4,85*	3,02 ± 3,41
Frequência máxima real (bpm)	157,85±19,03	165±17,89*	7,15 ± 8,59
Porcentagem da FC real em relação à FC máxima estimada (%)	92,54±8,57	96,81±8,33*	4,26 ± 5,20
METS	7,85±1,89	8,73±1,39*	0,87 ± 0,96

* diferença estatisticamente significativa em relação ao valor médio da avaliação inicial; $p \leq 0,05$.

No quadro 13 estão apresentados os valores resultantes da análise da aptidão cardiorrespiratória. Em todos os parâmetros observados houve diferenças estatisticamente significativas.

3.4 Avaliação da Actividade Física

O primeiro quadro, o nº 14, refere-se especificamente à relativização do número médio de counts por minuto por dia. Os restantes valores obtidos referentes à avaliação física estão apresentados nos quadros 15,16,17 e 18. Estes valores estão diferenciados consoante a intensidade da atividade física (sedentária, ligeira, moderada e vigorosa). Em cada um dos quadros são apresentados os valores de média e desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e a

diferença entre ambas, tendo em consideração os dias da semana (qualquer dia da semana, dia útil e de fim de semana).

3.4.1 Índice de atividade física diária

No quadro 14 estão apresentados os valores de média e desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e a diferença entre ambas, referente ao número de counts por minuto por dia.

Quadro 14: valores médios e desvio padrão de Counts por minuto de dia de atividade física, referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana

Índice de atividade física	Av. Inicial	Av. Final	Δ
Dia semana (counts/min/dia)	295,84 $\pm$ 127,4	316,99 $\pm$ 168,03	21,15 $\pm$ 135,02
Dia útil (counts/min/dia)	306,11 $\pm$ 138,88	262,72 $\pm$ 174,64	-43,39 $\pm$ 140,84
Dia fim semana (counts/min/dia)	264,05 $\pm$ 129,94	312,53 $\pm$ 266,25	48,47 $\pm$ 261,58

3.4.2 Atividade Sedentária

No quadro 15 estão apresentados os valores de média e desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e a diferença entre ambas, referente ao tempo/dia passado em atividade sedentária.

Quadro 15: valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade sedentária referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana

Atividade Sedentária	Av. Inicial	Av. Final	Δ
Semana (min/dia)	528,25±84,74	533,32±76,86	-6,02 ± 17,73
Útil (min/dia)	511,82±93,32	522,72±80,12	-5,99 ± 19,02
Fim-de-semana (min/dia)	570,5±80,17	559,75±93,35	-4,11 ± 24,55

3.4.3 Atividade Física Ligeira

No quadro 16 estão apresentados os valores de média e desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e a média da diferença absoluta entre ambas, referente á atividade física ligeira.

Quadro 16: valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade Física Ligeira referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana

Atividade física ligeira	Av. Inicial	Av. Final	Δ
Dia semana (min/dia)	57,97±28,76	51,94±20,09	-6,02 ± 17,73
Dia útil (min/dia)	56,89±31,92	50,9±19,07	-5,99 ± 19,02
Dia fim semana (min/dia)	62,77±31,97	58,66±25,17	-4,11 ± 24,55

3.4.4 Atividade Física Moderada

No quadro 17 estão apresentados os valores de média e desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e a

diferença entre ambas, referente á atividade física moderada.

Quadro 17: valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade Física moderada referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana

Atividade física moderada	Av. Inicial	Av. Final	Δ
Dia semana (min/dia)	30,42±19,66	38,13±23,7	7,07 ± 24,36
Dia útil (min/dia)	32,46±20,47	38,57±21,91	6,1 ± 21,58
Dia fim semana (min/dia)	26,3±23,72	37,15±36,82	10,85 ± 42,68

3.4.5 Atividade Física Vigorosa

No quadro 18 estão apresentados os valores de média e desvio padrão obtidos na avaliação inicial, final e a diferença entre ambas, referente á atividade física vigorosa.

Quadro 18: valores médios e desvio padrão das variáveis da atividade Física Ligeira referentes a um dia: da semana, útil e de fim-de-semana

Atividade física vigorosa	Av. Inicial	Av. Final	Δ
Dia semana (min/dia)	0,21±0,54	1,91±6,05	1,7 ± 5,52
Dia útil (min/dia)	0,28±0,7	1,48±4,68	1,2 ± 4
Dia fim semana (min/dia)	0,1±0,21	3,15±9,44	3,05 ± 9,29

Nas tabelas nº. 14,15,16,17 e 18 estão apresentados os valores resultantes da Aptidão física. Verificamos que nenhum dos parâmetros em análise apresentou diferenças estatisticamente significativas para um nível de significância $p \leq 0,05$.

4. Discussão de resultados

No presente estudo foram encontradas modificações significativas em diferentes parâmetros avaliados nomeadamente, a diminuição da % de massa gorda e da pressão arterial sistólica em repouso (PAS) e o aumento da aptidão cardiorrespiratória. Nos restantes parâmetros não encontramos diferenças com significado estatístico sendo estes, o peso, o IMC, a massa isenta de gordura, a pressão arterial sistólica pós exercício, a pressão arterial diastólica (repouso e pós-exercício máximo), a FC (repouso e pós-exercício máximo) e o duplo-produto (repouso e pós-exercício máximo) e a atividade física diária.

Estudos de intervenção com duração superior ou inferior ao nosso, concluíram que o exercício físico promove alterações na composição corporal, na pressão arterial, na aptidão cardiorrespiratória e na atividade física (Sluijs et al., 2005; Tjonna et al, 2008; Sesso, Paffenbarger, Lee, 2000; Myers et al, 2002).

No presente estudo, todos os parâmetros correspondentes à aptidão cardiorrespiratória registaram diferenças significativas, sendo o sentido da mudança positivo. O sentido dos resultados do nosso estudo, acompanha e é concordante com os de outros anteriormente publicados.

A importância dos resultados do presente estudo na aptidão cardiorrespiratória, resulta do facto de esta componente da aptidão física ser considerada o melhor preditor de mortalidade por qualquer causa e da morbilidade e mortalidade cardiovascular (Myers et al, 2002; Katzmarzyk et al., 2004).

Adicionalmente, a evidência epidemiológica e experimental tem mostrado que o incremento da aptidão cardiorrespiratória, está associada à redução dos factores de risco das DCV, como por exemplo a redução da massa gorda (Brito, 2010; Carmo, 2010; Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004), a melhoria do perfil lipoproteico (Van Roie et al., 2010; Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004), à diminuição da glicose sanguínea e da resistência à insulina (Yosefy, 2008; Janiszewski & Ross, 2009; O'Donovan et al., 2005), da redução da pressão arterial em repouso, à diminuição do stress (Lakka & Laaksonen, 2007; Collins, Rodenbaugh, & DiCarlo, 2000) e ao aumento da atividade física diária (Sluijs et al., 2005). Por outro lado, o aumento da aptidão cardiorrespiratória tem sido associado à melhoria da qualidade de vida (Prasad, 2009) e como tal da sensação de bem estar. Assim sendo, podemos sugerir que o aumento da aptidão cardiorrespiratória nos participantes do nosso estudo, contribuiu não apenas para a melhoria da capacidade de tolerância ao exercício, como também para a preservação, senão mesmo, a melhoria do estado geral de saúde.

Em conformidade com o que foi dito anteriormente, a percentagem da massa gorda corporal diminuiu significativamente, inferindo-se um sentido positivo na redução do risco cardiovascular. De acordo com as conclusões de outros estudos, a diminuição da percentagem de massa gorda contribui para a mitigação da inflamação e remodelagem vascular, diminuição da pressão arterial (Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004), diminuição da hipercolesterolemia (Keller, Robinson, & Pickens,

(2004), diminuição da glicose sanguínea e por conseguinte da intolerância à insulina (O'Donovan et al., 2005) e do excesso de peso/ obesidade (Sluijs et al., 2005; Tully & Cupples, 2011).

No presente estudo, a pressão arterial sistólica medida em repouso diminuiu significativamente. Esta modificação representa uma alteração da sobrecarga cardiovascular, e de potencial remodelagem do ventrículo esquerdo (hipertrofia) uma vez que a resistência à ejeção durante a sístole está diminuída e isso, poderá estar associado à maior complacência arterial. De facto a rigidez arterial é um forte preditor de complicação cardiovasculares e cerebrovasculares (Franklin SS. 2005; Coutinho et al. 2011). Por estas razões, a diminuição da pressão arterial sistólica obtida após a intervenção no nosso estudo ter contribuído para melhorar o estado de saúde cardiovascular (Collins, Rodenbaugh, & DiCarlo, 2000; Janiszewski & Ross, 2009). De salientar ainda que, como descrito nos resultados, que nos indivíduos da nossa amostra que em *baseline* eram hipertensos (quadro 12), se verificou no final do estudo serem normotensos, não podendo nós excluir que tal possa ter sido devido ao efeito da exposição crónica ao exercício. Contudo não poderemos deixar de excluir um possível efeito da terapêutica farmacológica nos sujeitos que em *baseline* tinham hipertensão de grau 2.

Nos restantes parâmetros avaliados em que não se registaram diferenças significativas, podemos constatar que pelo menos não pioraram.

No presente estudo não se verificaram alterações no peso corporal, facto corroborado por outros estudos em que intervenções apenas com exercício, isoladamente, não foram

suficientes para promover a sua diminuição (Keller, Robinson, & Pickens, (2004). Contudo a não alteração do peso, não significa que não hajam alterações da composição corporal, tal como verificamos na nossa amostra em relação à percentagem de massa gorda. Para promover a alteração do peso corporal, vários estudos têm utilizado a combinação do exercício com outro tipo de intervenção noutros factores do estilo de vida, nomeadamente a alimentação (Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004; Folta et al., 2009).

No que refere aos valores hemodinâmicos, nomeadamente a PAD, FC e duplo-produto em repouso e após exercício máximo, estes não sofreram alterações significativas, mantendo-se estáveis.

O facto da PAD se ter mantido estável após a intervenção, poderá ser justificado com o facto desta, em baseline estar com valores normo-altos aceitáveis. Por essa razão, apenas se poderia esperar que os seus valores reduzissem pouco, tal como constatamos nos resultados, mas sem significado estatístico.

Quanto á FC de repouso e na recuperação após exercício verificamos que esta se manteve inalterada, de forma diferente do que ocorreu em outros estudos, apesar de as intervenções serem de duração superior ao nosso (Carels, Darby, Cacciapaglia, & Douglass, 2004; Lakka & Laaksonen, 2007; Collins, Rodenbaugh, & DiCarlo, 2000). Podemos assim supor que a duração da intervenção não foi suficiente para promover a alterações significativas da FC tanto em repouso como após exercício máximo. Sendo produto da PAS e da FC, o duplo-produto também não sofreu alterações significativas com a intervenção. Podemos assim verificar que apesar da FC e do duplo-produto não se terem alterado com a intervenção,

os seus valores também não pioraram, sendo por si só, um facto positivo. De facto, o duplo-produto é um indicador indirecto das exigências de O_2 do miocárdio. O facto de não se ter alterado mas sim a capacidade de tolerância ao exercício (maior duração do tempo de prova e VO_2 máximo aumentado), podemos inferir, que pelo menos na recuperação ocorreu uma melhoria.

Como último parâmetro avaliado, a actividade física diária não sofreu alterações com relevância estatística. Este resultado poderá ser justificado por diversas razões nomeadamente, os participantes poderem sentir que a actividade física do programa seria suficiente e por isso não necessitariam de mais nenhuma prática noutra dia ou simplesmente, necessitariam de se resguardar para recuperar do esforço realizado nas sessões da intervenção.

5. Limitações do estudo

A principal limitação do presente estudo centra-se na falta de um grupo de controlo para que, inequivocamente, se pudesse verificar o efeito da intervenção. A segunda limitação é a dimensão reduzida da amostra condicionando o poder estatístico na deteção de diferenças entre os dois momentos do estudo. Por fim, a terceira limitação foi a qualidade da amostra pois não era homogénea no género.

6. Conclusões

Os resultados do presente estudo, mostraram melhoria da tolerância ao exercício expressa pelo aumento da aptidão cardiorrespiratória, a diminuição da percentagem de massa e da pressão arterial sistólica de repouso. Estas alterações positivas e a manutenção de outras variáveis associadas ao risco cardiovascular e da saúde em geral, sugerem que o programa de intervenção foi eficaz.

7. Referências bibliográficas

- American Heart Association. What your cholesterol levels mean. Consult. 28 Agosto 2012, disponível em http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/Cholesterol/AboutCholesterol/What-Your-Cholesterol-Levels-Mean_UCM_305562_Article.jsp
- Assaf, A. R., Parker, D., Lapane, K. L., Coccio, E., Evangelou, E., & Carleton, R. A. (2003). Does the Y Chromosome Make a Difference? Gender Differences in Attempts to Change Cardiovascular Disease Risk Factors. *Journal of Women's Health (15409996)*, 12(4), 321.
- Balady, G., Williams, M. A., Ades, P. A., Bittner, V., Patricia Comoss, Foody, J. A. M., et al. (2007). Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs: 2007 Update [Versão electrónica]. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 121-129 disponível.
- Brito, D. (2010). Prevenção Crdiovascular: gordura pericárdia um "novo" alvo a abater? a propósito do estudo MESA. *Revista Factores de Risco, Abril/Junho(17)*, 40-44.
- Brubaker, P., Kaminsky, L., & Whaley, M. (2002). *Coronary Artery Disease*.
- Camões, M. (2009). Actividade Física e alimentação na prevenção e tratamento da doença cardiovascular. Conclusões. *Revista Factores de Risco, Janeiro/ Março (12)*, 74-75.

- Cardoso, J. (2009). A prevenção cardiovascular e o XXX Congresso Português de Cardiologia. *Revista Factores de Risco, Janeiro/ Março*(12), 10-13.
- Carels, R. A., Darby, L. A., Cacciapaglia, H. M., & Douglass, O. M. (2004). Reducing Cardiovascular Risk Factors in Postmenopausal Women through a Lifestyle Change Intervention. *Journal of Women's Health* (15409996), 13(4), 412-426.
- Carmo, I. d. (2010). Mortalidade, prespectivas de Saúde e Índice de Massa Corporal na faixa do Excesso de peso (pré-obesidade). Um consenso científico da American Heart Association (AHA) *Revista Factores de Risco, Janeiro/ Março*(16), 76-79.
- Ceia, F. (2009). O desafio da prevenção cardiovascular - parte II. *Revista Factores de Risco, Julho/ Setembro* (14), 28-32.
- Collins, H., Rodenbaugh, D., & DiCarlo, S. (2000). DAILY EXERCISE ATTENUATES THE DEVELOPMENT OF ARTERIAL BLOOD PRESSURE RELATED CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN HYPERTENSIVE RATS. *Clinical & Experimental Hypertension*, 22(2), 193.
- Coutinho, T., Turner, S.T., Kullo, I.J. (2011) Aortic pulse wave velocity is associated with measures of subclinical target organ damage. *JACC Cardiovascular Imaging*.
- Fagard, R. H. (2006). EXERCISE IS GOOD FOR YOUR BLOOD PRESSURE: EFFECTS OF ENDURANCE TRAINING AND RESISTANCE TRAINING. *Clinical & Experimental Pharmacology & Physiology*, 33(9), 853-856.
- Ferrier, S., Blanchard, C., Vallis, M., & Giacomantonio, N. (2010). Behavioural interventions to increase the

- physical activity of cardiac patients: a review. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 00(00), 1-12.
- Folta, S. C., Lichtenstein, A. H., Seguin, R. A., Goldberg, J. P., Kuder, J. F., & Nelson, M. E. (2009). The StrongWomen-Healthy Hearts Program: Reducing Cardiovascular Disease Risk Factors in Rural Sedentary, Overweight, and Obese Midlife and Older Women. *American Journal of Public Health*, 99(7), 1271-1277.
- Forjaz, C., Matsudaira, Y., Rodrigues, F., Nunes, N., & Negrão, C. (1998). Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Brazilian journal of Medical and biological research*, 31, 1247-1255.
- Franklin, S.S. (2005). Arterial stiffness and hypertension: a two-way street? *Hypertension*;45(3),349-51.
- Freedson, P. (1998). *Medicine and Science in Sport Exercise* (Vol. 30).
- Gal, D. L., Santos, A.-C., & Barros, H. (2005). Leisure-time versus full-day energy expenditure: a cross-sectional study of sedentarism in a Portuguese urban population. *BMC Public Health*, 5, 16-17.
- Janiszewski, P. M., & Ross, R. (2009). The Utility of Physical Activity in the Management of Global Cardiometabolic Risk. *Obesity (19307381)*, 17, S3-S14.
- Katzmarzyk, P., Gagnon, J., Leon, A., Skinner, J., Wilmore, J., Rao, D., et al. (2001). Fitness, fatness and estimated coronary heart disease risk: the heritage

- family study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(4), 585-590.
- Katzmarzyk, P., Church, T., & Blair, S. (2004). Cardiorespiratory Fitness Attenuates the Effects of the Metabolic Syndrome on All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality in Men. *Arch Intern Med*, 164, 1092-1097.
- Keller, C. S., Robinson, B., & Pickens, L. (2004). Comparison of Two Walking Frequencies in African American Postmenopausal Women. *ABNF Journal*, 15(1), 3-9.
- Koya, D. L., & Egede, L. E. (2007). Association Between Length of Residence and Cardiovascular Disease Risk Factors Among an Ethnically Diverse Group of United States Immigrants. *JGIM: Journal of General Internal Medicine*, 22(6), 841-846.
- Lakka, T. A., & Laaksonen, D. E. (2007). Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*, 32(1), 76-88.
- (McGill HC Jr, McMahan CA, Gidding SS. (2008) Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation*.117(9):1216-27).
- Mojtaba, E., Anoosh, E., Shahram, S., & Reza, I. (2011). Adiponectin in relation cardiovascular risk factors in diabetic. *Annals of Biological Research*, 2(6), 349-355.
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, E. (2002). Exercise Capacity and

- Mortality among men referred for exercise testing. *the New England Journal of Medicine*, 346, 793-801.
- O'Donovan, G., Owen, A., Kearney, E. M., Jones, D. W., Nevill, A. M., Woolf-May, K., et al. (2005). Cardiovascular disease risk factors in habitual exercisers, lean sedentary men and abdominally obese sedentary men. *International Journal of Obesity*, 29(9), 1063-1069.
- Oliveira, J., Ribeiro, F., & Gomes, H. (2008). Effects of Home-Based Cardiac Rehabilitation Program on the Physical Activity Levels of Patients with Coronary Artery Disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 28, 392-396.
- Paffenbarger, R.S., Wing, A.L., Hyde, R.T.(1978). Physical Activity as an index of Heart Attack Risk in College Alumni.American Journal of Epidemiology,108(3), 161-175.
- Paffenbarger, H. (2000). Physical Activity and Coronary Heart Disease in men: the harvard Alumni Health study. *Circulation - Journal of the American Heart Association* 102, 972-980.
- Perdigão, C. (2009). Prevenção Cardiovascular - estratégias populacionais e individuais. *Revista Factores de Risco*, Janeiro/ Março(12), 6-8.
- Prasad, D. S. (2009). PHYSICAL INACTIVITY: A CARDIOVASCULAR RISK FACTOR. *Indian Journal of Medical Sciences*, 63(1), 33-42.
- Ribeiro, F., Alves, AJ, Duarte, JA, Oliveira, J.
Endothelial function and atherosclerosis: circulatory markers with clinical usefulness.

- Ribeiro, F, Alves, AJ, Duarte, JA, Oliveira, J. (2010). Is exercise training an effective therapy targeting endothelial dysfunction and vascular wall inflammation? (*Int J Cardiol.* 141(3):214-2 Oct;28(10):1121-51).
- Rocha, E. (2009). Identificar o risco cardiometabólico na comunidade. *Revista Factores de Risco, Outubro/Dezembro*(15), 80-84.
- Rocha, E. (2010). Tratar o doente e não factores de risco. Abordagem em diversos subgrupos. *Revista Factores de Risco, Janeiro/ Março*(16), 46-51.
- Rocha, P. (2009). Actividade física na prevenção das doenças cardiovasculares. *Revista Factores de Risco, Janeiro/ Março*(12), 52-58.
- Santos, M. P. (2009). Treino de força: as recomendações da American Heart Association (AHA) para sujeitos com ou sem Doença Cardiovascular (DCV). *Revista Factores de Risco, Julho/ Setembro* (14), 34-37.
- Schneider, P. L., Bassett, J. D. R., Thompson, D. L., Pronk, N. P., & Bielik, K. M. (2006). Effects of a 10,000 Steps per Day Goal in Overweight Adults. *American Journal of Health Promotion*, 21(2), 85-89.
- Sesso, H., Paffenbarger, R., Lee, I. (2000) Physical activity and coronary heart disease in men: the Harvard Alumni Study. *Circulation - Journal of the American Heart Association*, 102, 975-980
- Sluijs, E. M. F. v., Poppel, M. N. M. v., Twisk, J. W. R., Paw, M. J. C. A., Calfas, K. J., & Mechelen, W. v. (2005). Effect of a Tailored Physical Activity Intervention Delivered in General Practice Settings:

- Results of a Randomized Controlled Trial. *Am J Public health*, 1825-1831.
- Torres Damas, E. L., Expósito Torres, Y. E., Zapata Huete, L. A., Bustillo Santandreu, M. d. J., & San Blas Valdés, J. A. (2010). Factores de riesgo aterogénicos en población adulta del policlínico "José R. León Acosta.". (Spanish). *Atherogenic risk factors in adult patients from the "José R. León Acosta" polyclinic. (English)*, 11(1), 53-65.
- Tully, M. A., & Cupples, M. E. (2011). UNISTEP (University Students Exercise and Physical Activity) Study: A Pilot Study of the Effects of Accumulating 10,000 Steps on Health and Fitness Among University Students. *Journal of Physical Activity & Health*, 8(5), 663-667.
- VAINIONPA, A., KORPELAINEN, R., KAIKKONEN, H., KNIP, M., LEPPALUOTO, J., & JAMSA, T. (2007). Effect of Impact Exercise on Physical Performance and Cardiovascular Risk Factors. *Journal of the American College of Sports Medicine* 756-763.
- The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine (First Edition) (2006) Camm, A.J., Lüscher, T.F., & Serruys, P.W. (editors), European Society of Cardiology - Blackwell Publishing Ltd.
- Tjonna, A., Lee, S., Rognmo, O., Stolen, T., Bye, A. Haram, P., Loennechen, J., Al-Share, Q., Skogvoli, E., Slodahl, E., Kemi, O., Najjar, S., Wisloff, U. (2008) Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation - Journal of the American Heart Association*, 118, 346-354

- Van Roie, E., Delecluse, C., Opdenacker, J., De Bock, K., Kennis, E., & Boen, F. (2010). Effectiveness of a Lifestyle Physical Activity Versus a Structured Exercise Intervention in Older Adults. *Journal of Aging & Physical Activity*, 18(3), 335-352.
- Yosefy, C. (2008). Diabetic Heart and the Cardiovascular Surgeon. *Cardiovascular & Haematological Disorders - Drug Targets*, 8(2), 147-152.

Anexo 1

Análise estatística T-Test medidas emparelhadas dos seguintes parâmetros:

VO₂máximo, FC real em prova máxima, Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica, METS, Peso, Percentagem de Massa Gorda corporal, Peso da Massa Isenta de Gordura corporal, FC repouso, Pressão arterial sistólica em repouso, Pressão arterial diastólica em repouso, FC após exercício, Pressão arterial sistólica após exercício, Pressão arterial diastólica após exercício.

Paired Samples Statistics					
				Std.	Std. Error
		Mean	N	Deviation	Mean
Pair 1	Capacidade aeróbia máxima em esforço av.2	30,5120	10	4,85619	1,53566
	Capacidade aeróbia máxima em esforço av.1	27,4830	10	6,64159	2,10025
Pair 2	Freq. cardíaca máxima real av.2	165,0000	10	17,89475	5,65882
	Freq. cardíaca máxima real av.1	157,8500	10	19,03075	6,01805
Pair 3	Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica av.2	96,8107	10	8,33719	2,63645
	Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica av.1	92,5434	10	8,57385	2,71129
Pair 4	METS av2	8,7300	10	1,39867	,44230
	METS av1	7,8509	10	1,89673	,59980
Pair 5	Peso na av.2	72,6700	10	13,08095	4,13656
	Peso na av.1	74,2400	10	14,59088	4,61404
Pair 6	Percentagem de Massa Gorda corporal av.2	32,7500	10	6,59971	2,08701
	Percentagem de Massa Gorda corporal av.1	34,5100	10	7,76251	2,45472
Pair 7	Peso da Massa Isenta de Gordura corporal av.2	48,4120	10	7,29034	2,30541
	Peso da Massa Isenta de Gordura corporal av.1	47,8750	10	6,93787	2,19395
Pair 8	Freq. Cardíaca repouso av.2	76,4000	10	9,11897	2,88367
	Freq. Cardíaca repouso av. 1	73,9000	10	9,71196	3,07119
Pair 9	Pressão arterial sistólica av.2	126,9800	10	16,74792	5,29616
	Pressão arterial sistólica av.1	137,3500	10	22,64063	7,15960
Pair	Pressão arterial diastólica av.2	75,42	10	12,612	3,988

10	Pressão arterial diastólica av.1	76,6100	10	14,26140	4,50985
Pair	Freq. cardíaca repouso após 1º minuto após	90,10	10	13,601	4,301
11	exercício av.2				
	Freq. cardíaca repouso no 1º minuto após	87,30	10	12,632	3,995
	exercício av.1				
Pair	Pressão arterial sist. após ex. 1º minuto	126,30	10	12,841	4,061
12	após exercício av.2				
	Pressão arterial sistólica após 1º minuto	131,00	10	21,187	6,700
	após exercício av.1				
Pair	Pressão arterial diastólica após 1º minuto	75,70	10	9,298	2,940
13	após exercício av2				
	Press. arterial diast após 1º min após	78,00	10	15,670	4,955
	exercício av.1				

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Capacidade aeróbia máxima em esforço av.2 & Capacidade aeróbia máxima em esforço av.1	10	,869	,001
Pair 2	Freq. cardíaca máxima real av.2 & Freq. cardíaca máxima real av.1	10	,893	,000
Pair 3	Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica av.2 & Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica av.1	10	,811	,004
Pair 4	METS av2 & METS av1	10	,871	,001
Pair 5	Peso na av.2 & Peso na av.1	10	,986	,000
Pair 6	Percentagem de Massa Gorda corporal av.2 & Percentagem de Massa Gorda corporal av.1	10	,980	,000
Pair 7	Peso da Massa Isenta de Gordura corporal av.2 & Peso da Massa Isenta de Gordura corporal av.1	10	,990	,000
Pair 8	Freq. Cardíaca repouso av.2 & Freq. cardíaca repouso av. 1	10	,856	,002
Pair 9	Pressão arterial sistólica av.2 & Pressão arterial sistólica av.1	10	,792	,006
Pair 10	Pressão arterial diastólica av.2 & Pressão arterial diastólica av.1	10	,847	,002
Pair 11	Freq. cardíaca repouso após 1º minuto após exercício av.2 & Freq. cardíaca repouso no 1º minuto após exercício av.1	10	,824	,003
Pair 12	Pressão arterial sist. após ex. 1º minuto após exercício av.2 & Pressão arterial sistólica após 1º minuto após exercício av.1	10	,813	,004
Pair 13	Pressão arterial diastólica após 1º minuto após exercício av2 & Press. arterial diast após 1º min após exercício av.1	10	,919	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Capacidade aeróbia máxima em esforço av.2 - Capacidade aeróbia máxima em esforço av.1	3,02900	3,41365	1,07949	,58702	5,47098	2,806	9	,021
Pair 2	Freq. cardíaca máxima real av.2 - Freq. cardíaca máxima real av.1	7,15000	8,59926	2,71932	,99846	13,30154	2,629	9	,027
Pair 3	Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica av.2 - Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica av.1	4,26732	5,20214	1,64506	,54594	7,98871	2,594	9	,029
Pair 4	METS av2 - METS av1	,87910	,96488	,30512	,18886	1,56934	2,881	9	,018
Pair 5	Peso na av.2 - Peso na av.1	-1,57000	2,73823	,86590	-3,52881	,38881	-1,813	9	,103
Pair 6	Percentagem de Massa Gorda corporal av.2 - Percentagem de Massa Gorda corporal av.1	-1,76000	1,84584	,58370	-3,08043	-,43957	-3,015	9	,015

Pair 7	Peso da Massa Isenta de Gordura corporal av.2 - Peso da Massa Isenta de Gordura corporal av.1	,53700	1,04303	,32984	-,20914	1,28314	1,628	9	,138
Pair 8	Freq. Cardíaca repouso av.2 - Freq. cardíaca repouso av. 1	2,50000	5,08265	1,60728	-1,13591	6,13591	1,555	9	,154
Pair 9	Pressão arterial sistólica av.2 - Pressão arterial sistólica av.1	-10,37000	13,88309	4,39022	-20,30136	-,43864	-2,362	9	,042
Pair 10	Pressão arterial diastólica av.2 - Pressão arterial diastólica av.1	-1,19000	7,61073	2,40672	-6,63439	4,25439	-,494	9	,633
Pair 11	Freq. cardíaca repouso após 1º minuto após exercício av.2 - Freq. cardíaca repouso no 1º minuto após exercício av.1	2,800	7,843	2,480	-2,810	8,410	1,129	9	,288
Pair 12	Pressão arterial sist. após ex. 1º minuto após exercício av.2 - Pressão arterial sistólica após 1º minuto após exercício av.1	-4,700	13,098	4,142	-14,070	4,670	-1,135	9	,286
Pair 13	Pressão arterial diastólica após 1º minuto após exercício av2 - Press. arterial diast após 1º min após exercício av.1	-2,300	8,015	2,534	-8,033	3,433	-,908	9	,388

Anexo 2

Análise estatística T-Test medidas emparelhadas no parâmetro:
Tempo de prova de esforço

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Tempo total da prova de esforço na av.2	973,2000	10	147,09015	46,51399
	Tempo total da prova de esforço na av.1	865,6000	10	98,55760	31,16665

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Tempo total da prova de esforço na av.2 & Tempo total da prova de esforço na av.1	10	,572	,084

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Difference				
				Lower	Upper			

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Tempo total da prova de esforço na av.2 - Tempo total da prova de esforço na av.1	107,60000	121,51561	38,42661	20,67297	194,52703	2,800	9	,021

Anexo 3

Análise estatística T-Test medidas emparelhadas dos seguintes parâmetros: Atividade física diária, Atividade sedentária, atividade física ligeira, atividade física moderada, atividade física vigorosa.

Paired Samples Statistics				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Atividade sedentária média dia semana (7dias) av.2	533,3270	10	76,86080	24,30552
Atividade sedentária média dia semana (7dias) av.1	528,2560	10	84,74256	26,79795
Pair 2 Atividade sedentária média dia útil (5dias) av.2	522,7250	10	80,12099	25,33648
Atividade sedentária média dia útil (5dias) av.1	511,8250	10	93,32757	29,51277
Pair 3 Atividade sedentária média dia fim de semana (2dias) av.2	559,7500	10	93,35840	29,52252
Atividade sedentária média dia fim de semana (2dias) av.1	570,5000	10	80,17308	25,35295
Pair 4 Atividade física Ligeira média dia semana (7dias) av2	51,9470	10	20,09827	6,35563
Atividade física Ligeira média dia semana (7dias) av1	57,9750	10	28,76059	9,09490
Pair 5 Atividade física Ligeira média dia útil (5dias) av2	50,9050	10	19,07308	6,03144
Atividade física Ligeira média dia útil (5dias) av1	56,8950	10	31,92504	10,09558
Pair 6 Atividade física Ligeira média dia fim de semana (2dias) av2	58,6667	9	25,17191	8,39064
Atividade física Ligeira média dia fim de semana (2dias) av1	62,7778	9	31,97373	10,65791
Pair 7 Atividade física Moderada média dia de semana (7 dias) av.2	38,1310	10	23,70496	7,49617
Atividade física Moderada média dia de semana (7 dias) av.1	30,4240	10	19,66323	6,21806

XXX

Pair	Atividade física Moderada média dia útil (5 dias) av.2	38,5700	10	21,91528	6,93022
	Atividade física Moderada média dia útil (5 dias) av.1	32,4650	10	20,47913	6,47607
Pair	Atividade física Moderada média dia fim de semana (2 dias) av.2	37,1500	10	36,82243	11,64428
	Atividade física Moderada média dia fim de semana (2 dias) av.1	26,3000	10	23,72083	7,50119
Pair	Atividade Física Vigorosa média dia semana (7 dias) av.2	1,9140	10	6,05260	1,91400
	Atividade Física Vigorosa média dia semana (7 dias) av.1	,2110	10	,54149	,17123
Pair	Atividade Física Vigorosa média dia útil (5 dias) av.2	1,4800	10	4,68017	1,48000
	Atividade Física Vigorosa média dia útil (5 dias) av.1	,2800	10	,70048	,22151
Pair	Atividade Física Vigorosa média dia fim de semana (2 dias) av.2	3,1500	10	9,44590	2,98706
	Atividade Física Vigorosa média dia fim de semana (2 dias) av.1	,1000	10	,21082	,06667
Pair	média de counts por dia semana (7 dias) av.2	266277,9910	10	1,41146E5	44634,40161
13	média de counts por dia semana (7 dias) av.1	248507,6670	10	1,07022E5	33843,34599
Pair	média de counts por dia útil (5 dias) av.2	220686,0800	10	1,46704E5	46391,76572
14	média de counts por dia útil (5 dias) av.1	257140,2750	10	1,16665E5	36892,66226
Pair	média de counts por dia fim de semana (2 dias) av.2	262531,0000	10	2,23651E5	70724,71424
15	média de counts por dia fim de semana (2 dias) av.1	221808,8000	10	1,09157E5	34518,52089
Pair	Média de counts por minuto por dia semana (7dias) av. 2	316,9976	10	168,03139	53,13619
16	Média de counts por minuto por dia semana (7dias) av. 1	295,8425	10	127,40721	40,28970
Pair	Média de counts por minuto dia útil (5 dias) av.2	262,7215	10	174,64720	55,22829
17	Média de counts por minuto nos dia útil (5 dias) av.1	306,1194	10	138,88672	43,91984

Pair 18	Média de counts por minuto dia fim de semana (2 dias) av.2	312,5369	10	266,25141	84,19609
	Média de counts por minuto dia fim de semana (2 dias) av.1	264,0581	10	129,94899	41,09348
Pair 19	Tempo total da prova de esforço na av.2	973,2000	10	147,09015	46,51399
	Tempo total da prova de esforço na av.1	865,6000	10	98,55760	31,16665

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Atividade sedentária média dia semana (7dias) av.2 & Atividade sedentária média dia semana (7dias) av.1	10	,873	,001
Pair 2 Atividade sedentária média dia útil (5dias) av.2 & Atividade sedentária média dia útil (5dias) av.1	10	,904	,000
Pair 3 Atividade sedentária média dia fim de semana (2dias) av.2 & Atividade sedentária média dia fim de semana (2dias) av.1	10	,714	,020
Pair 4 Atividade física Ligeira média dia semana (7dias) av2 & Atividade física Ligeira média dia semana (7dias) av1	10	,793	,006
Pair 5 Atividade física Ligeira média dia útil (5dias) av2 & Atividade física Ligeira média dia útil (5dias) av1	10	,838	,002
Pair 6 Atividade física Ligeira média dia fim de semana (2dias) av2 & Atividade física Ligeira média dia fim de semana (2dias) av1	9	,654	,056
Pair 7 Atividade física Moderada média dia de semana (7 dias) av.2 & Atividade física Moderada média dia de semana (7 dias) av.1	10	,381	,278
Pair 8 Atividade física Moderada média dia útil (5 dias) av.2 & Atividade física Moderada média dia útil (5 dias) av.1	10	,483	,157
Pair 9 Atividade física Moderada média dia fim de semana (2 dias) av.2 & Atividade física Moderada média dia fim de semana (2 dias) av.1	10	,006	,987
Pair10 Atividade Física Vigorosa média dia semana (7 dias) av.2 & Atividade Física Vigorosa média dia semana (7 dias) av.1	10	,973	,000
Pair11 Atividade Física Vigorosa média dia útil (5 dias) av.2 & Atividade Física Vigorosa média dia útil (5 dias) av.1	10	,963	,000
Pair12 Atividade Física Vigorosa média dia fim de semana (2 dias) av.2 & Atividade Física Vigorosa média dia fim de semana (2 dias) av.1	10	,703	,023

Pair13 média de counts por dia semana (7 dias) av.2 & média de counts por dia semana (7 dias) av.1	10	,613	,060
Pair14 média de counts por dia útil (5 dias) av.2 & média de counts por dia útil (5 dias) av.1	10	,617	,057
Pair15 média de counts por dia fim de semana (2 dias) av.2 & média de counts por dia fim de semana (2 dias) av.1	10	,280	,434
Pair16 Média de counts por minuto por dia semana (7dias) av. 2 & Média de counts por minuto por dia semana (7dias) av. 1	10	,613	,060
Pair17 Média de counts por minuto dia útil (5 dias) av.2 & Média de counts por minuto nos dia útil (5 dias) av.1	10	,617	,057
Pair18 Média de counts por minuto dia fim de semana (2 dias) av.2 & Média de counts por minuto dia fim de semana (2 dias) av.1	10	,280	,434
Pair19 Tempo total da prova de esforço na av.2 & Tempo total da prova de esforço na av.1	10	,572	,084

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Atividade sedentária média dia semana (7dias) av.2 - Atividade sedentária média dia semana (7dias) av.1	5,07100	41,49079	13,12054	-24,60973	34,75173	,386	9	,708
Pair 2 Atividade sedentária média dia útil (5dias) av.2 - Atividade sedentária média dia útil (5dias) av.1	10,90000	40,08535	12,67610	-17,77533	39,57533	,860	9	,412
Pair 3 Atividade sedentária média dia fim de semana (2dias) av.2 - Atividade sedentária média dia fim de semana (2dias) av.1	-10,75000	66,74797	21,10756	-58,49862	36,99862	-,509	9	,623
Pair 4 Atividade física Ligeira média dia semana (7dias) av2 - Atividade física Ligeira média dia semana (7dias) av1	-6,02800	17,73429	5,60808	-18,71435	6,65835	-1,075	9	,310
Pair 5 Atividade física Ligeira média dia útil (5dias) av2 - Atividade física Ligeira média dia útil (5dias) av1	-5,99000	19,02738	6,01698	-19,60136	7,62136	-,996	9	,345

Pair 6	Atividade física Ligeira média dia fim de semana (2dias) av2 - Atividade física Ligeira média dia fim de semana (2dias) av1	-4,11111	24,55705	8,18568	-22,98733	14,76511	-,502	8	,629
Pair 7	Atividade física Moderada média dia de semana (7 dias) av.2 - Atividade física Moderada média dia de semana (7 dias) av.1	7,70700	24,36886	7,70611	-9,72543	25,13943	1,000	9	,343
Pair 8	Atividade física Moderada média dia útil (5 dias) av.2 - Atividade física Moderada média dia útil (5 dias) av.1	6,10500	21,58377	6,82539	-9,33510	21,54510	,894	9	,394
Pair 9	Atividade física Moderada média dia fim de semana (2 dias) av.2 - Atividade física Moderada média dia fim de semana (2 dias) av.1	10,85000	43,68451	13,81425	-20,40001	42,10001	,785	9	,452
Pair10	Atividade Física Vigorosa média dia semana (7 dias) av.2 - Atividade Física Vigorosa média dia semana (7 dias) av.1	1,70300	5,52733	1,74790	-2,25102	5,65702	,974	9	,355
Pair11	Atividade Física Vigorosa média dia útil (5 dias) av.2 - Atividade Física Vigorosa média dia útil (5 dias) av.1	1,20000	4,00999	1,26807	-1,66857	4,06857	,946	9	,369
Pair12	Atividade Física Vigorosa média dia fim de semana (2 dias) av.2 - Atividade Física Vigorosa média dia fim de semana (2 dias) av.1	3,05000	9,29889	2,94057	-3,60203	9,70203	1,037	9	,327

Pair13 média de counts por dia semana (7 dias) av.2 - média de counts por dia semana (7 dias) av.1	17770,32400	1,13417E5	35865,66799	-63363,45374	98904,10174	,495	9	,632
Pair14 média de counts por dia útil (5 dias) av.2 - média de counts por dia útil (5 dias) av.1	- 36454,19500	1,18306E5	37411,74578	-1,21085E5	48177,05369	-,974	9	,355
Pair15 média de counts por dia fim de semana (2 dias) av.2 - média de counts por dia fim de semana (2 dias) av.1	40722,20000	2,19729E5	69484,49228	-1,16463E5	1,97907E5	,586	9	,572
Pair16 Média de counts por minuto por dia semana (7dias) av. 2 - Média de counts por minuto por dia semana (7dias) av. 1	21,15515	135,02048	42,69722	-75,43268	117,74298	,495	9	,632
Pair17 Média de counts por minuto dia útil (5 dias) av.2 - Média de counts por minuto nos dia útil (5 dias) av.1	-43,39785	140,84087	44,53779	-144,14934	57,35364	-,974	9	,355
Pair18 Média de counts por minuto dia fim de semana (2 dias) av.2 - Média de counts por minuto dia fim de semana (2 dias) av.1	48,47881	261,58245	82,71963	-138,64600	235,60362	,586	9	,572
Pair19 Tempo total da prova de esforço na av.2 - Tempo total da prova de esforço na av.1	107,60000	121,51561	38,42661	20,67297	194,52703	2,800	9	,021

Anexo 4

Análise estatística T-Test medidas emparelhadas dos Hipertensos, nos seguintes parâmetros: FC, PAS, PAD e duplo-produto em repouso e após exercício máximo.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Freq. Cardíaca repouso av.2	70,1667	6	4,62241	1,88709
	Freq. Cardíaca repouso av. 1	68,1667	6	7,57408	3,09210
Pair 2	Pressão arterial sistólica av.2	135,4167	6	16,16607	6,59977
	Pressão arterial sistólica av.1	152,8500	6	12,31661	5,02824
Pair 3	Pressão arterial diastólica av.2	81,77	6	11,991	4,895
	Pressão arterial diastólica av.1	83,2500	6	14,97501	6,11352
Pair 4	Freq. cardíaca repouso após 1º minuto após exercício av.2	82,83	6	10,284	4,199
	Freq. cardíaca repouso no 1º minuto após exercício av.1	80,50	6	7,176	2,930
Pair 5	Pressão arterial sist. após ex. 1º minuto após exercício av.2	131,33	6	11,793	4,814
	Pressão arterial sistólica após 1º minuto após exercício av.1	138,83	6	24,433	9,975
Pair 6	Pressão arterial diastólica após 1º minuto após exercício av2	78,33	6	10,558	4,310
	Press. arterial diast após 1º min após exercício av.1	83,17	6	18,766	7,661
Pair 7	DP2rep	9519,1667	6	1444,22431	589,60211
	DP1rep	10430,7500	6	1469,09919	599,75723
Pair 8	DPAp2	10879,5000	6	1748,72934	713,91576
	DP1Ap1	11112,0000	6	1824,71740	744,93776

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair1 Freq. Cardíaca repouso av.2 & Freq. Cardíaca repouso av. 1	6	,787	,063
Pair2 Pressão arterial sistólica av.2 & Pressão arterial sistólica av.1	6	,608	,200
Pair3 Pressão arterial diastólica av.2 & Pressão arterial diastólica av.1	6	,764	,077
Pair4 Freq. cardíaca repouso após 1º minuto após exercício av.2 & Freq. cardíaca repouso no 1º minuto após exercício av.1	6	,576	,232
Pair5 Pressão arterial sist. após ex. 1º minuto após exercício av.2 & Pressão arterial sistólica após 1º minuto após exercício av.1	6	,830	,041
Pair6 Pressão arterial diastólica após 1º minuto após exercício av2 & Press. arterial diast após 1º min após exercício av.1	6	,990	,000
Pair7 DP2rep & DP1rep	6	,786	,064
Pair8 DPAp2 & DP1Ap1	6	,586	,221

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
			Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Freq. Cardíaca repouso av.2 - Freq. Cardíaca repouso av. 1	2,00000	4,85798	1,98326	-3,09814	7,09814	1,008	5	,360
Pair 2	Pressão arterial sistólica av.2 - Pressão arterial sistólica av.1	-17,43333	13,06793	5,33496	-31,14728	-3,71939	-3,268	5	,022
Pair 3	Pressão arterial diastólica av.2 - Pressão arterial diastólica av.1	-1,48333	9,67976	3,95174	-11,64161	8,67495	-,375	5	,723
Pair 4	Freq. cardíaca repouso após 1º minuto após exercício av.2 - Freq. cardíaca repouso no 1º minuto após exercício av.1	2,333	8,501	3,471	-6,588	11,255	,672	5	,531
Pair 5	Pressão arterial sist. após ex. 1º minuto após exercício av.2 - Pressão arterial sistólica após 1º minuto após exercício av.1	-7,500	16,059	6,556	-24,353	9,353	-1,144	5	,304
Pair 6	Pressão arterial diastólica após 1º minuto após exercício av2 - Press. arterial diast. após 1º min após exercício av.1	-4,833	8,448	3,449	-13,699	4,032	-1,401	5	,220

Pair DP2rep - DP1rep	-911,58333	952,95646	389,04285	-1911,64981	88,48314	-2,343	5	,066
7								
Pair DPAp2 - DP1Ap1	-232,50000	1626,80420	664,14003	-1939,72630	1474,72630	-,350	5	,741
8								

Apêndice 1

Dados do processamento da análise estatística - T-Test medidas emparelhadas dos seguintes parâmetros: VO₂máximo, FC real em prova máxima, Percentagem da FC real em relação à FC máxima teórica, METS, Peso, Percentagem de Massa Gorda corporal, Peso da Massa Isenta de Gordura corporal, FC repouso, Pressão arterial sistólica em repouso, Pressão arterial diastólica em repouso, FC após exercício, Pressão arterial sistólica após exercício, Pressão arterial diastólica após exercício.

Notes			
Output Created		30-Jan-2012 13:58:36	
Comments			
Input	Data	C:\Documents and Settings\Soraia\Ambiente de trabalho\tabelas finais\tabela final 1.sav	
	Active Dataset	DataSet1	
	Filter	<none>	
	Weight	<none>	
	Split File	<none>	
	N of Rows in Working Data File	49	
Missing Value Handling	Definition of Missing Cases Used	User defined missing values are treated as missing.	
		Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis.	
Syntax		T-TEST PAIRS=VO2max2 FCmax2 PercFC2 METS2 Peso2 PercMG2 MIGkg2 FCRe2 PAS2 PAD2 FCReAp2 PASAp2 PADAp2 WITH VO2max1 FCmax1 PercFC1 METS1 Peso1 PercMG1 MIGkg1 FCRe1 PAS1 PAD1 FCReAp1 PASAp1 PADAp1 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.	
Resources	Processor Time	00:00:00,078	
	Elapsed Time	00:00:00,093	

Apêndice 2

Dados do processamento da análise estatística - T-Test

medidas emparelhadas no parâmetro: Tempo de prova de esforço

Notes		
Output Created		30-Jan-2012 18:06:16
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\Soraia\Ambiente de trabalho\tabela 10 ind.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	49
Missing Value Handling	Definition of Missing	User defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis.
Syntax		T-TEST PAIRS=TempPE2 WITH TempPE1 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00,016
	Elapsed Time	00:00:00,016

Apêndice 3

Dados do processamento da análise estatística - T-Test medidas emparelhadas dos seguintes parâmetros: Atividade física diária, Atividade sedentária, atividade física ligeira, atividade física moderada, atividade física vigorosa.

Notes		
Output Created		30-Jan-2012 14:04:23
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\Soraia\Ambiente de trabalho\tabelas finais\tabela final 1.sav
	Active	DataSet1
	Dataset	
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data	49
	File	
Missing Value Handling	Definition of Missing Cases Used	User defined missing values are treated as missing.
		Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis.
Syntax		T-TEST PAIRS=Sedentario2 SedentarioDU2 SedentarioFS2 Ligeiro2 LigeiroDU2 LigeiroFS2 Moderada2 ModeradaDU2 ModeradaFS2 Vigorosa2 VigorosaDU2 VigorosaFS2 Counts2 CountsDU2 CountsFS2 counts.min.dia2 countsDU.min.dia2 countsFS.min.dia2 TempPE2 WITH Sedentario1 SedentarioDU1 SedentarioFS1 Ligeiro1 LigeiroDU1 LigeiroFS1 Moderada1 ModeradaDU1 ModeradaFS1 Vigorosa1 VigorosaDU1 VigorosaFS1 Counts1 CountsDU1 CountsFS1 counts.min.dia1 countsDU.min.dia1 countsFS.min.dia1 TempPE1 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.
Resources	Processor	00:00:00,110
	Time	
	Elapsed Time	00:00:00,110

Apêndice 4

Dados do processamento da análise estatística - T-Test medidas emparelhadas dos Hipertensos, nos seguintes parâmetros: FC, PAS, PAD e duplo-produto em repouso e após exercício máximo.

Notes		
Output Created		14-Set-2012 20:34:33
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\Soraia\Ambiente de trabalho\tabela 10 ind.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	45
Missing Value Handling	Definition of Missing Cases Used	User defined missing values are treated as missing.
		Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis.
Syntax		T-TEST PAIRS=FCRe2 PAS2 PAD2 FCReAp2 PASAp2 PADAp2 DP2rep DPAP2 WITH FCRe1 PAS1 PAD1 FCReAp1 PASAp1 PADAp1 DP1rep DP1Ap1 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00,047
	Elapsed Time	00:00:00,078