

Efeitos do Indoor Cycling e Hidrobike nos parâmetros da composição corporal e da aptidão cardiorrespiratória em indivíduos desempregados

Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Ciências do Desporto, Área de especialização em Atividade Física e Saúde, ao abrigo do Decreto-lei nº74/2006 de 24 de março.

Orientador: Gustavo Marçal Gonçalves da Silva

Coorientador: José Carlos Dias Ribeiro

Magno Damião Carneiro Andrade

Setembro de 2013

Ficha de catalogação

Andrade, M. D. (2013). *Efeitos do Indoor Cycling e Hidrobike nos parâmetros da composição corporal e da aptidão cardiorrespiratória em indivíduos desempregados*. Porto: M.D. Andrade. Dissertação de 2º Ciclo para a obtenção de grau de Mestre em Atividade Física e Saúde, apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. PALAVRAS-CHAVE: HIBROBIKE; INDOOR CYCLE; COMPOSIÇÃO CORPORAL; DEXA; APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é reconhecer que existiram momentos em que precisamos de ajuda, é deixar o egoísmo de lado e admitir que não somos autossuficientes, é admitir que não podemos fazer tudo sozinhos, é a oportunidade de reconhecer e dar valor às pessoas que rodeiam a nossa vida, é ter a humildade de reconhecer que o conhecimento é infinito.

Agradeço a Deus por iluminar os meus passos e preservar a minha saúde física e mental.

Aos meus pais, Joaquim Andrade e Esmeraldina Carneiro, aos meus irmãos Diogo Andrade e Betina Andrade e aos meus avós em especial à minha avó Carolina Gonçalves, e ao meu avô Luís Carneiro, que embora não estando presente estará sempre no meu pensamento, a eles que são os meus pilares que amo incondicionalmente, por tudo aquilo que são e pela pessoa que me ensinaram a ser.

À minha namorada Andreia Barreira pelo amor, carinho, tempo dispensado e apoio incondicional durante estes dois anos, sendo o meu grande suporte nos bons e maus momentos.

Ao Professor Doutor Gustavo Silva, orientador desta dissertação, pela oportunidade que me deu de ser seu orientando, por ter acreditado em mim e neste projeto, pela sua disponibilidade, paciência, compreensão, transmissão e partilha do conhecimento para poder concluir este estudo.

Ao Professor Doutor José Carlos Ribeiro pela preciosa ajuda enquanto Coorientador deste estudo, pelo rigor exigido e transmissão de saberes, o que muito me enriqueceu muito enquanto pessoa e profissional.

Ao presidente da Câmara Municipal de Paços de Ferreira, Pedro Alexandre Oliveira Pinto, ao Vereador do pelouro do Desporto, Dr. António Coelho, e à minha chefe de serviço Dr.^a Fernanda Mendes, por terem autorizado e acreditado neste projeto, pelo tempo que me concederam para o realizar, pelo apoio logístico necessário para o transporte entre Paços de Ferreira e o CIAFEL para a elaboração dos testes em laboratório, assim como

para o transporte dos participantes para o ginásio Passal Health Club e Piscina Municipal de Paços de Ferreira.

Ao Passal Health Club, por ter cedido as instalações gratuitamente para a realização das aulas de Indoor Cycling.

À Gespaços por ter cedido as instalações gratuitamente para as aulas de Hidrobike.

Às pessoas que fizeram parte deste estudo aceitando o compromisso proposto, e acima de tudo pela alegria demonstrada ao longo de todo o percurso apesar da sua condição de vulnerabilidade.

Ao CIAFEL, por ter sido o local, aonde foi possível realizar todas as avaliações e ao Eduardo Teixeira pela sua preciosa colaboração, não esquecendo o contributo do italiano Marco em todo o processo de avaliações.

A todos os meus amigos e colegas de turma em especial à Patrícia Marques, Susana Joaquim e Patrícia Martins.

E por fim agradecer a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste projeto.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	III
Lista de Figuras	VII
Lista de Tabelas	VIII
Lista de Quadros	IX
RESUMO	XI
ABSTRACT	XIII
Abreviaturas.....	XIV
Símbolos.....	XVI
1 Introdução	17
1.1 Introdução Geral.....	17
1.2 Objetivo Geral	19
2 Revisão da Literatura	21
2.1 Atividade Física, Exercício Físico e Saúde	21
2.2 Atividade Física, Exercício Físico, Composição Corporal e Obesidade ..	29
2.3 Atividade Física, Exercício Físico e Aptidão Cardiorrespiratória.....	38
2.4 Atividades de Academia e Promoção da Saúde	47
2.5 Benefícios psicossociais do exercício físico.....	51
2.6 Hidrobike	54
2.6.1 Propriedades Físicas da água aplicadas à Hidrobike	56
2.6.2 Controlo de Intensidade nas aulas de Hidrobike	57
2.6.3 Efeitos fisiológicos do treino e benefícios para a saúde	61
2.7 Indoor Cycling	63
2.7.1 Definição da intensidade com recurso a zonas alvo de treino.....	68

2.7.2 Efeitos fisiológicos do treino e benefícios para a saúde	70
3 Material e Métodos	73
3.1 Amostra	73
3.2 Antropometria e Composição Corporal	74
3.3 Aptidão Cardiorrespiratória	74
3.4 Intervenção.....	76
3.5 Procedimentos estatísticos	79
4 Resultados	81
4.1 Comparações na baseline.....	81
4.2 Efeitos da Intervenção.....	83
5 Discussão	87
6 Conclusões	97
BIBLIOGRAFIA.....	99
ANEXOS.....	115
ANEXO 1	117
ANEXO 2.....	119
ANEXO 3.....	121
ANEXO 4.....	123

Lista de Figuras

- Fig. 1** – Descrição da evolução das cargas ao longo do teste YMCA, de acordo com o protocolo proposto por Golding et al. (1989). Adaptado de Neiman (2007). 75
- Fig. 2** – Estrutura da aula de HB (adaptada de Tenente 2009) 78
- Fig. 3** – Valores de média e erro padrão das variações entre o início e o final da intervenção [delta relativo (%)] dos consumos máximos de oxigénio absolutos e relativos para cada um dos grupos participantes do estudo. * $P < 0.05$ para diferenças estatisticamente significativas nas comparações entre grupos. 85

Lista de Tabelas

Tabela. 1 – Valores descritivos (média $\pm$ desvio padrão) e análise comparativa entre grupos no início do estudo para as variáveis antropométricas e de composição corporal	82
Tabela. 2 – Valores descritivos (média $\pm$ desvio padrão) e análise comparativa entre grupos no início do estudo para as variáveis da aptidão cardiorrespiratória	82
Tabela. 3 – Valores estimados [média (erro padrão)] para as variáveis antropométricas e de composição corporal e resultados da ANOVA de Medidas Repetidas	83
Tabela. 4 – Valores estimados [média (erro padrão)] para as variáveis da aptidão cardiorrespiratória e resultados da ANOVA de Medidas Repetidas	84

Lista de Quadros

Quadro 1 – Classificação do Risco de Doença com base no Índice de Massa Corporal e no perímetro abdominal (ACSM 2011).	31
Quadro 2 – Maiores causas de morte evitáveis nos EUA adaptado de (Booth <i>et al.</i> , 2000).	36
Quadro 3 – Principais causas de morte (% de mortes) em Portugal. Adaptado dos dados da Direção Geral de Saúde (2002).citado por Lopes et al (2006)	36
Quadro 4 – Valores em percentil para Potencia Aeróbica máxima (mL/Kg/min) (ACSM, 2011).	40
Quadro 5 – Respostas Fisiológicas ao condicionamento aeróbio em indivíduos destreinados (ACSM, 2011).	44
Quadro 6 – Benefícios conseguidos ao aumentar as atividades cardiorrespiratórias e/ou ao aprimorar a aptidão cardiorrespiratória ^a adaptado de (ACSM, 2011).	45
Quadro 7 - Escalas de Percepção Subjetiva de Esforço e Escala de Categoria-relação de Borg adaptado de (ACSM 2011).	60
Quadro nº8 – Classificação da intensidade de esforço para a Hidrobike (Tenente, 2009).	61
Quadro nº 9 - Classificação da intensidade do exercício para endurance cardiorrespiratória adaptado de (ACSM, 2011).	67
Quadro nº 10- Proposta para a intensidade de treino cardiovascular (ACSM, 1995).	68
Quadro 11. Estrutura da aula de IC.	77

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de dois programas de intervenção, um de hidrobike e outro de indoor cycle, em parâmetros da composição corporal e da aptidão cardiorrespiratória em sujeitos adultos. A intervenção foi de 16 semanas para as duas modalidades, com duas sessões semanais de 45 minutos. A amostra final foi constituída de 51 sujeitos (25 homens e 26 mulheres). Os grupos controlo (CT), hidrobike (HB) e indoor cycle (IC) foram constituídos de 15, 20 e 16 sujeitos, respetivamente. A composição corporal foi avaliada por absormetria radiológica de dupla energia (DEXA). A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada por um protocolo de esforço máximo em cicloergómetro. Os procedimentos estatísticos utilizados foram: A Análise de Variância (ANOVA), a ANOVA de Medidas Repetidas e a Análise de Covariância (ANCOVA), com testes *post hoc* de Bonferroni. Todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 20 para Mac OS X, com nível de significância estabelecido em 5%. No início do estudo, a proporção de homens e mulheres era diferente entre os grupos ($\chi^2=10.384$; $P<0.05$). Adicionalmente, diferenças ($P<0.05$) foram encontradas na idade entre os grupos HB e IC. Diferenças ($P<0.05$) também foram encontradas entre os grupos CT e HB nas variáveis idade, percentagem de gordura total, percentagem de gordura de tronco, volume expiratório (VE), volume máximo de oxigénio (VO_{2max}) absoluto e relativo. Considerando as diferenças iniciais, as análises do efeito da intervenção foram ajustadas para a idade e sexo (co variáveis). Na ANOVA de medidas repetidas, a interação tempo*grupo não foi significativa para as variáveis da composição corporal. Para os parâmetros da aptidão cardiorrespiratória, a interação tempo*grupo foi significativa para a frequência cardíaca máxima, para o VE, para o VO_{2max} absoluto e para o VO_{2max} relativo. Para o grupo CT, não houve alteração significativa no VO_{2max} absoluto ou relativo. Nos grupos HB e IC, ocorreram aumentos significativos nos valores do VO_{2max} relativo, sendo 10.2% no HB e 27.1% no IC. Em conclusão, os programas de 16 semanas com duas sessões de 45 min de HB ou IC promoveram alterações significativas na aptidão cardiorrespiratória, mas não na composição corporal em adultos. Ao comparar as duas modalidades, o IC parece ser capaz de promover alterações no VO_{2max} ainda mais significativas do que aquelas promovidas pelo HB.

Palavras-chave: hidrobike; indoor cycle; composição corporal; DEXA; aptidão cardiorrespiratória.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to analyze the effects of two intervention programs, one with hydrobike and another with indoor cycle, in body composition and cardiorespiratory fitness in adults. The intervention lasted 16 weeks for both groups, with two sessions of 45 minutes per week. The final sample was constituted of 51 subjects (25 men and 26 women). Control (CT), hydrobike (HB) and indoor cycle (IC) groups were constituted of 15, 20 and 16 subjects, respectively. Body composition was assessed by dual energy X-ray absorptiometry (DXA). Cardiorespiratory fitness was assessed in a maximal exercise protocol carried out in a cycle ergometer. Statistical procedures were: Analysis of Variance (ANOVA), Repeated Measures ANOVA and Analysis of Covariance (ANCOVA), with Bonferroni's follow up tests. All analyses were carried out with the SPSS software version 20 for Mac OS X, with significance level set at 0.05. In the beginning of the study, the proportions of men and women were different between groups ($\chi^2=10.384$; $P<0.05$). Additionally, differences ($P<0.05$) were found in age between HB and IC groups. Differences ($P<0.05$) were also found between CT and HB groups in age, percentage of body fat, percentage of trunk fat, expiratory volume (VE), absolute and relative maximal oxygen uptake (VO_{2max}). Considering the initial differences, the analyses of intervention effects were adjusted for age and sex. In the repeated measures ANOVA, the interaction time*group was not significant for measures of body composition. For cardiorespiratory fitness parameters, the interaction time*group was significant for maximal heart rate, VE, absolute and relative VO_{2max} . For the CT group, there were no significant changes in absolute or relative VO_{2max} . For HB and IC groups, there were significant increases in relative VO_{2max} , being 10.2% for HB and 27.1% for IC. Concluding, the 16 weeks programs with 45 minutes sessions twice a week of HB or IC promoted significant changes in cardiorespiratory fitness, but not in body composition in adults. By comparing the two intervention groups, it seems that IC is able to promote greater VO_{2max} changes than HB.

Keywords: hydrobike; indoor cycle; body composition; DXA; cardiorespiratory fitness.

Abreviaturas

AF	Atividade Física
OMS	Organização Mundial de Saúde
ApF.....	Aptidão Física
ApCR.....	aptidão cardiorrespiratória
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
FC	Frequência Cardíaca
PSE	Percepção Subjetiva do Esforço
Bpm	Batimento por minuto
AEA	<i>Aquatic Exercise Association</i>
CC	Composição Corporal
PA	Perímetro Abdominal
MI	Membros Inferiores
MS	Membros Superiores
ANOVA	Análise de Variância
ANCOVA	Análise de Covariância
FCmáx	Frequência Cardíaca Máxima
IC	Indoor Cycling
HB.....	Hidrobike
O2.....	Oxigénio
Rpm	Rotações por minuto
DXA.....	absorimetria radiológica de dupla energia
CT.....	Grupo de controlo
HB.....	Hidrobike
IC.....	Indoor Cycle
%MG.....	Percentagem de massa gorda
R.CQ.....	Relação de cintura para quadril
BIA.....	Análise por bio impedância elétrica
MG.....	..Massa gorda
MM.....	Massa magra

MO	Massa óssea
CMO	Conteúdo mineral ósseo
DMO	Densidade mineral óssea
AC	Área corporal
NIR	Reactância por raios infravermelhos
C/A	Índice cintura/anca
VS	Volume Sistólico
Q	Débito cardíaco
ACR	Avaliação cardiorrespiratória
RPM	Rotação Por Minuto

Símbolos

X	Média
d.p.	Desvio Padrão
n	Número
Kg	Quilograma
Min.	Mínimo
Max.	Máximo
O₂	oxigénio
CO₂	Dióxido de carbono
VO₂	Consumo de Oxigénio
VO_{2máx}	Consumo Máximo de Oxigénio
VE	Volume expiratório
VE_{máx}	Ventilação Máxima

1 Introdução

1.1 Introdução Geral

“A sociedade sempre esteve e estará em mudança permanente, porquanto nunca houve nem haverá uma ideia sobre ela que possa reclamar perenidade. A crise que aí está é a da vivência de mudanças com uma densidade e velocidade tão grandes que atrapalham espíritos habituados à paragem do tempo ou exilados da realidade. Mais, estamos a assistir a uma multiplicação, universalização e interligação dos fatores de mudança, pelo que nenhum domínio ou sistema parcial da sociedade conseguirá escapar à onda de transformações”
(Bento, 2004)

A globalização é um fenómeno crescente e deve ser compreendido como uma constante mudança do mundo devido à evolução industrial e, essencialmente, ao desenvolvimento das tecnologias de informação, que proporcionam maior conforto e melhor qualidade de vida ao ser humano. No entanto, esta evolução da tecnologia traz também alguns malefícios, nomeadamente a crescente diminuição da atividade física e consequente gasto energético e o aumento do sedentarismo.

Esta falta de atividade física apresenta-se como o quarto principal fator de risco para a mortalidade global, causando um número estimado de 3,2 milhões das mortes de todo o mundo. Além disso, a inatividade física é estimada como sendo a principal causa para cerca de 21-25% dos cancros da mama e de cólon, 27% de diabetes e cerca de 30% do peso da doença cardíaca isquémica (WHO, 2013).

Segundo Bento, (2009) de forma a manter a aparência ideal e a forma física desejada, o ser humano preocupa-se com a sua saúde e bem-estar, assim como com os fatores de risco de diversas doenças (pressão alta, stress o colesterol, entre outras). Adicionalmente as pessoas devem ter uma alimentação cuidada, evitando gorduras e bebidas alcoólicas. A saúde passou assim a assumir um lugar primordial na nossa existência. Esta situação conduziu à comercialização do ‘exercício’ e do ‘treino’ do corpo, muitas vezes recorrendo a regras dietéticas e operações cirúrgicas, para além da difusão de ‘*health centers*’, ‘spas’ e ‘academias’ por todo o lado. Contudo, é ao desporto

e/ou atividade física (AF), que cabe encontrar a solução para a realidade dos nossos dias. Tal como o afirma Bento (2004), o Desporto “é uma fabricação de próteses para as insuficiências e deficiências do corpo do homem e para além dele.”

A atividade física e o exercício físico assumem um papel preponderante na vida do ser humano, sendo uma necessidade inerente à manutenção das suas funções fisiológicas em níveis apropriados de funcionamento. De salientar que a AF deve ser encarada como um instrumento de prevenção primária das doenças crónicas e não como um instrumento de cura (Lopes, Vasques, Ferreira, & Maia, 2006). Nas palavras de Booth, Gordon, Carlson e Hamilton (2000) a AF não deve ser encarada como uma ferramenta para consertar a expressão do genótipo quando, de facto, a AF induz a sua expressão normal Booth et al. (2000). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a prática regular e apropriada de exercício físico em adultos possibilita a redução de inúmeras doenças, tais como a hipertensão, a doença coronária, acidente vascular cerebral, diabetes, cancro da mama e de cólon, depressão e risco de quedas e viabilizam uma melhoria da saúde óssea e funcional, sendo este um fator determinante do gasto de energia e, assim, fundamental para o balanço energético e controlo do peso (WHO, 2013).

Com o crescimento da oferta de atividades físicas e modalidades de exercícios físicos em academias e ginásios, parecer ser pertinente investigar os efeitos que estas diferentes modalidades exercem sobre parâmetros da saúde, especialmente da saúde cardiovascular, tais como a obesidade e a aptidão cardiorrespiratória. Nesta perspetiva, este estudo pretende analisar comparativamente os efeitos de um programa de treino de indoor cycling e hidrobike nas alterações da composição corporal, redução de fatores de DCV e qualidade de vida de indivíduos sedentários desempregados.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo foi analisar comparativamente os efeitos de dois programas de intervenção com 16 semanas de duração, um de hidrobike e outro de indoor cycle, em parâmetros da composição corporal (CC) e da aptidão cardiorrespiratória (ApCR) em sujeitos adultos desempregados sedentários.

2 Revisão da Literatura

2.1 Atividade Física, Exercício Físico e Saúde

Na opinião de J. L. P. Ribeiro (2005), o termo saúde expõe diferentes conceitos, de acordo com diferentes autores. Em 1941, Sigerist afirmava que um indivíduo saudável apresenta corpo e mente equilibrados e é bem ajustado ao meio físico e social, estando em controlo absoluto dos seus recursos quer mentais, quer físicos, adaptando-se às mudanças do meio e contribuindo para o bem-estar da sociedade envolvente. De acordo com a (WHO, 1948), saúde define-se como estado de bem-estar físico, mental e social total, e não apenas a ausência de doença ou de incapacidade. A saúde é definida por (Dejours, 1986) como algo dinâmico, que não é apenas a ausência de dor, mas é sobretudo a junção de condições que o indivíduo possui, que lhe permitem interferir naquilo que lhe causa sofrimento.

Atualmente, de acordo com a OMS, a saúde mental corresponde a um estado de bem-estar no qual o ser humano tem a perceção do seu potencial, adquire a capacidade de lidar com o *stress* vivido ao longo do dia, conseguindo trabalhar de forma prolífera e dar o seu contributo à comunidade no qual se encontra inserido. De salientar, que existe um número elevado de indivíduos que são atingidos por desordens de ordem mental, neurológica e comportamental, das quais advém um incomensurável sofrimento, um consequente isolamento social e, inevitavelmente, a diminuição da qualidade de vida, culminando no aumento da mortalidade. Esta definição da OMS respeitante ao conceito de saúde permite conceber o indivíduo numa perspetiva biológica, psíquica e social permitindo assim uma maior planificação para alcançar o estado de saúde (WHO, 2013).

De ressaltar, que existe um conjunto diverso de elementos de ordem psíquica e social que influenciam biologicamente o ser humano, entre os quais podemos ressaltar a segurança, o emprego e o meio ecológico, que exercem influência ao nível físico; a capacidade de compreender, expressar-se e relacionar-se que influenciam a formação cultural do indivíduo; o vencimento

razoável, a estabilidade familiar e a realização profissional que contribuem para a realização económico-social; o consumo de tabaco, de álcool e de drogas, a atividade física, os comportamentos saudáveis e a alimentação adequada, que afetam a conduta pessoal e ainda o acesso a cuidados de saúde gratuitos que permitem uma melhor assistência de saúde, conforme está previsto na Constituição Portuguesa de 1976. Por isso, importa ter sempre presente que para satisfazermos as necessidades de saúde da população, importa considerar sempre o desenvolvimento económico e social do país, pois estes relacionam-se entre si. (Gonçalves Ferreira , 1990 citado por Sindicato Nacional de Massagistas de Recuperação e Cinesioterapeutas, 2000)

Neste sentido e de acordo com (Ministério das Finanças, Ministério da Economia e Emprego, & Ministério da Solidariedade e Segurança Social, 2012) Nas décadas de 80 e 90, o mercado de trabalho português registava uma diminuta taxa de desemprego estrutural. No entanto, esta situação tem vindo a alterar-se significativamente, tal como o comprova a contínua redução do emprego e o consequente aumento sucessivo da taxa de desemprego. Em termos de estrutura etária, apesar do número de desempregados jovens registar, em 2011, um aumento significativo, o peso da população da faixa etária superior a 45 anos foi a que registou o maior acréscimo no total da população desempregada. O desemprego, sendo um fenómeno à escala mundial contínuo e progressivo, assume uma posição cimeira nos assuntos que maior preocupação suscita pois está bem documentado na literatura que o desemprego afeta a saúde física e mental dos sujeitos.

Caldas (2000) salienta que a ausência de solicitações e de compromissos, derivados da condição do desemprego, pode gerar excesso de tempo livre e redução de exigências no geral. Como tal, o facto de ser difícil preencher o tempo livre por não desempenharmos nenhuma atividade profissional, pode incitar reações de várias ordens: emocional, psicológica, física, comportamental, familiar, económica profissional ou social. A saúde física é o alvo direto do desemprego, contudo este afeta também a saúde mental e os relacionamentos sociais (Murphy & Athanasou, 1999). O desemprego assume-se como a origem do sofrimento e de determinadas

doenças, pois desorganiza as relações familiares, destrói laços afetivos, concebe relações conflituosas, que, por vezes, conduzem a separações e à intensificação das doenças pré-existentes ou aparecimento de novas doenças (Rocha, Carvalho, & Barreto, 1999). Por isso, a prática de AF regular assume um papel crucial na saúde e bem-estar físico e psicológico dos indivíduos. Apesar do tratamento à base de medicamentos ser necessário ao controlo das doenças mentais, é inegável o papel fundamental que a alimentação, a prática regular de exercício físico e o descanso necessários exercem sobre o ser humano na prevenção e tratamento da doença (WHO, 2013). Importa ressaltar que a prática de atividade física deve ser entendida como toda e qualquer atividade e/ou movimento corporal que resulte em perda energética acima do nível de repouso, devido à contração dos músculos esqueléticos, que provoca o gasto energético. Enquanto o exercício físico corresponde a um conjunto de movimentos corporais planeados, estruturados e repetitivos com o objetivo de melhorar a condição física Bouchard, Shephard, T., J. e McPherson (1990), Caspersen, Powell e Christenson (1985) e ACSM (2000). Segundo Gerales e Soares (2008) a prática frequente de AF, promove o aumento da aptidão física (ApF), ou seja, o conjunto de condições indispensáveis ao desempenho de uma determinada atividade ou função. Como tal, a ApF diz respeito ao conjunto de variáveis físicas que assumem grande importância na sua relação com o desempenho desportivo e com a saúde. Por conseguinte, Plowman e Smith (1996) procuraram um conceito único para definir ApF, definindo-a como uma condição fisiológica de bem-estar que fornece a energia necessária à realização das tarefas diárias, bem como proteção contra as doenças hipocinéticas, funcionando como base para a participação em desportos. Desta forma, esta definição permite inferir que a aptidão física relaciona-se com o desempenho desportivo, bem como com critérios associados à saúde. Assim, didaticamente, a ApF geral subdivide-se em duas categorias, que dizem respeito à ApF relacionada ao desempenho, uma vez que se refere às variáveis que persuadem a um determinado desempenho (Plowman & Smith, 1996); e à ApF relacionada à saúde, porquanto representa as variáveis da ApF, que ao serem influenciadas pelos níveis de prática de atividades físicas diárias,

relacionam-se claramente às menores taxas de riscos para morbidade, manutenção ou incremento da funcionalidade e à qualidade de vida relacionada à saúde . Do conjunto de variáveis relacionadas à saúde Bouchard, Shephard e Stephens (1993) nomearam cinco conjuntos de variáveis ou aptidões relacionadas à saúde: a aptidão morfológica, a aptidão muscular, a aptidão motora, a aptidão cardiorrespiratória e a aptidão metabólica. Recentemente, outros autores simplificaram esta classificação expondo diferentes variáveis da aptidão física relacionadas à saúde: a resistência cardiorrespiratória, a composição corporal, a flexibilidade, a força muscular e a resistência muscular (Geraldes & Soares, 2008).

Segundo a perspectiva de J. L. P. Ribeiro (2005) o exercício e a AF, bem como a relação entre ambos e entre as doenças do sistema cardiovascular têm sido amplamente estudados. Na opinião de Domingos J. Lopes da Silva (2006), presentemente reconhece-se a importância de participar regularmente em atividades físico-motoras e admite-se a sua relevância na saúde individual e na prevenção de doenças. Na sua globalidade, a prática habitual de AF permite agilidade, dinamismo motor e beneficia claramente o indivíduo a nível físico, fisiológico e psicológico, em aspetos como: na diminuição dos riscos de surgimento de doenças cardiovasculares e de morte súbita (Siscovick, Laporte, & Newman, 1985); no domínio do peso corporal e na redução da formação de obesidade (Weinstock, Dai, & Wadden, 1998); na prevenção de problemas ortopédicos e locomotores (Mulder & Allsen, 1983); na diminuição de fraturas ósseas (Sorock et al., 1988); na luta contra à osteoporose (Blair et al., 1996); no combate ao *stress* emocional (Tucker, Cole, & Friedman, 1986); no controlo da diabetes (Solomon, 1996); e das altas pressões sanguíneas (Thadani, 1996); na prevenção contra certos tipos de cancro (Frisch, Wyshak, Albright, Albright, & Schiff, 1989); na regeneração físico-motora (ACSM, 1998); no bem-estar psicológico (Ross & Hayes, 1988) e como medida de diagnóstico da evolução da condição física na prática desportiva competitiva e nas atividades de recreação e de lazer (Domingos José Lopes da Silva, 2002). Para que seja possível retirar o máximo de benefícios, Berger e Macinman (1993) e (ACSM, 1998) explicam que a prática de exercício deve procurar respeitar os seguintes

aspectos: originar divertimento e prazer; não fomentar a competição interpessoal; ser realizado em regime aeróbio, com intensidade moderada; constar do horário semanal, num espaço restrito e previsível; os indivíduos devem ajudar a planear as características da prática; deve alcançar uma rotina flexível; os objetivos a atingir devem ser realistas; procurar ser uma forma de cultivar relações interpessoais; realizar-se em pequenos grupos e os participantes devem sentir que o monitor possui qualidades de liderança. Praticar exercício físico de forma regular é imprescindível à melhoria do nosso estado de saúde e beneficia os índices de ApF, ou seja, o conjunto de atributos que permitem ao indivíduo realizar numerosos movimentos corporais com energia e vivacidade perante diferentes graus de dificuldade, sem se sentir fatigado e possuindo energia suficiente ao desempenho das atividades diárias e diversas situações quotidianas (Domingos José Lopes da Silva, 2002).

Segundo Silva (2006) são diversos os trabalhos divulgados em revistas científicas que discorrem sobre a problemática da ApF e que expõe as implicações dos baixos índices de ApF na saúde individual, especialmente no que diz respeito às doenças do coração, e que a prática regular de AF permite prevenir as doenças coronárias, bem como outras doenças. Tal como Howley e Franks (1992) afirmam, a melhoria da qualidade de vida não passa unicamente pela prevenção de doenças, mas certamente pela adoção de comportamentos saudáveis, acompanhados da participação em atividades físicas. A adoção de um estilo de vida sedentário está assim relacionada com os baixos índices de aptidão física e de prontidão motora dos indivíduos e prejudicam gravemente a saúde e a qualidade de vida (ACSM, 1995). De acordo com esta prestigiada instituição internacional, os exercícios físicos caracterizam-se com base em três níveis de diferenciação: exercícios de baixa intensidade, inferior a 50% da capacidade funcional, que não provocam incómodo e que comportam benefícios limitados na capacidade cardiorrespiratória; exercícios de média intensidade, que se situam entre 50 e 85 % da capacidade funcional e que provocam falhas suaves na respiração e sudação; por último, os exercícios de alta intensidade correspondentes a 85% da capacidade funcional, sendo os mais adequados a indivíduos que participem em atividades físicas que obrigam

a altos níveis de *performance* motora. O ideal para proporcionar uma melhoria de ApF seria a participação em 3 a 5 sessões de treino por semana, com a duração de 30 minutos cada e 60-70% do VO₂max (Bouchard & Després, 1995). Importa salientar que a duração, a frequência e a intensidade do exercício alteram de acordo com o tipo de AF praticada, respeitando-se o princípio de especificidade. Como tal, a recomendação anterior é uma recomendação generalizada, pois pode ser ainda afetada pela idade, sexo, perfil psicológico, capacidades e habilidades inatas do indivíduo. O ACSM (1995, 1998) defende que a AF mesmo que seja de baixa intensidade e de longa duração, exerce sempre uma influência positiva sobre a saúde, como por exemplo, na retenção do cálcio no sistema ósseo e na conservação da tonicidade do tecido muscular (O'Brien, 1998). Sob outro ponto de vista, peritos na avaliação da ApF afirmam ainda que os ganhos significativos na saúde individual podem ser também obtidos através do enquadramento em programas de prática regular de atividade física de moderada intensidade (Pate e col., 1995; National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement, 1995; U.S. Department of Health and Human Services, 1996 cit. por Domingos J. Lopes da Silva, 2006). A atividade de lazer associada a uma baixa competitividade também se assume como AF, a título exemplificativo podemos citar os passeios a pé, de bicicleta, canoagem, o *jogging* e outras atividades realizadas nos tempos livres (Marques, Gouveia, & Leal, 2006). Define-se lazer como um conjunto de ocupações às quais um indivíduo se pode entregar de livre vontade, seja para descansar, para se divertir, para desenvolver a sua informação ou a sua formação desinteressada, a sua participação social voluntária ou a sua livre capacidade criativa, depois de se ter libertado das suas obrigações profissionais, familiares e sociais (Dumazedier, 1962; Kelly, 1996).

Atualmente, compreende-se e admite-se que o nosso estilo de vida e o nosso modelo de lazer afetam diretamente a saúde, tal como o certifica a Carta de Otava (WHO, 1986) ao afirmar que a evolução dos padrões de vida, do trabalho e dos tempos livres tem um impacto considerável na saúde. Note-se que as atividades desenvolvidas nos tempos livres são um meio significativo na

manutenção e melhoria da saúde, concedendo-nos capacidade em lidar com o *stress*, dependendo evidentemente dos recursos pessoais e sociais de cada um. Para que a prática de atividade física tenha benefícios significativos na nossa saúde e bem-estar, ela deve ser regular. Além disso, os níveis adequados de atividade física diminuem o risco de fratura da anca e coluna vertebral e ajudam a controlar o peso. Assim existem 2 tipos de AF, dependendo da intensidade: AF moderada, que requer 3 a 6 vezes mais energia que em repouso. AF vigorosa, que requer 7 vezes mais energia que em repouso. (Marques et al., 2006). A intensidade da AF prende-se com a taxa a que a atividade está a ser realizada e varia conforme as características do sujeito, por conseguinte a AF moderada pode incluir a caminhada rápida, dança ou tarefas domésticas e a AF vigorosa pode ser correr rápido, andar de bicicleta, nadar rápido ou movimentação de cargas pesadas. A WHO (2013) defende que adultos com idades entre 18 e 64 anos devem dedicar semanalmente pelo menos 150 minutos à prática de AF aeróbica de intensidade moderada ou fazer pelo menos 75 minutos de AF aeróbica de intensidade elevada ou uma combinação equivalente de atividade moderada e elevada. A atividade aeróbica deve ser realizada em períodos de pelo menos 10 minutos de duração. Para aportar AF aeróbica de intensidade moderada para 300 minutos por semana, ou 150 minutos de intensidade elevada, ou uma combinação equivalente de atividade moderada e elevada. Em relação às atividades de fortalecimento muscular estas devem ser realizadas envolvendo grandes grupos musculares em dois ou mais dias por semana. Neste sentido, o conceito de acumulação alude ao cumprimento da meta de 60 minutos por dia ou 150 minutos por semana, como por exemplo, exercer atividades em vários períodos do dia, com curta duração, como por exemplo, para a meta de 60 minutos de AF, repartir por 30 minutos de cada vez, em diferentes momentos do dia. Igualmente, os adultos podem fazer os 150 minutos semanais ao fazer 30 minutos de AF cinco vezes por semana. A AF praticada de forma frequente e adaptada em adultos permite a redução do risco de hipertensão, da doença coronária, de acidentes vasculares cerebrais, diabetes, cancro de mama e de cólon, depressão e risco de quedas; melhora a saúde óssea e funcional, e são

fatores decisivos no gasto de energia contribuindo para o balanço energético e controlo do peso. Além disso, os níveis adequados de atividade física diminuem o risco de fratura da anca e coluna vertebral e ajudam a controlar o peso (WHO, 2013).

Em suma, estas são as advertências globais sobre a AF para a saúde para a faixa etária 18 – 64 anos e são indicações pertinentes para todos os adultos saudáveis com idades entre 18-64 anos, a não ser que condições médicas específicas indiquem o contrário, sendo ainda aplicáveis a adultos portadores de deficiências. Ainda assim, estas indicações podem ter de ser reguladas para cada indivíduo, respeitando a sua capacidade e as necessidades específicas de saúde, como é o caso das grávidas ou de indivíduos com problemas cardíacos, que devem obrigatoriamente consultar um médico previamente. Caso o indivíduo seja uma pessoa inativa deve iniciar a AF de forma gradual, aumentando progressivamente a duração, a frequência e a intensidade ao longo do tempo. Note-se que a inatividade física assume-se como o quarto principal fator de risco para a mortalidade global, por isso se acentua a importância da AF, para a qual contribui positivamente o trabalho realizado pela WHO na promoção da saúde, no incentivo à AF e na prevenção de doenças, e a existência de diretivas nacionais sobre a AF para a saúde. O cerne das recomendações globais em AF para saúde reside na prevenção primária das doenças não transmissíveis através do estímulo da AF na população nível, e o público-alvo primário para estas advertências são os políticos de um país. Efetivamente, todos os grupos etários beneficiam da AF, permitindo a prevenção de futuros malefícios (WHO, 2013).

Ainda segundo a OMS o conceito de " AF " não deve ser confundido com o termo "exercício", na medida em que este último corresponde a uma subcategoria da AF. Por sua vez, a AF inclui o exercício e outras atividades que proporcionam movimento corporal, que podem ir desde o trabalho até às tarefas domésticas. De acordo com o ACSM (2011) podem ser referidos vários benefícios advindos da prática exercício físico habitual, tais como: a melhoria das funções cardiovasculares e respiratórias, devido ao aumento do volume máximo de oxigénio, da diminuição da ventilação por minuto, da frequência

cardíaca e da pressão arterial em esforços submáximos, da diminuição da necessidade de oxigénio no miocárdio em esforços submáximos e do aumento da densidade capilar ao nível do tecido muscular, aumenta a tolerância à acumulação de ácido láctico no sangue, aumenta o limiar do exercício nos seguintes sintomas, como por exemplo a angina de peito e depressão isquémica. Por lado, reduz o risco de doenças coronárias pela diminuição da pressão arterial em repouso, aumenta o colesterol de alta densidade e diminui os triglicéridos em circulação, permite a redução da percentagem de massa gorda (%MG) total, especificamente na região abdominal e a necessidade de insulina pelo aumento da tolerância à glicose e liquidação do sangue. O exercício físico reduz ainda a morbilidade e mortalidade, já que funciona como prevenção primária de múltiplas doenças. Níveis elevados de exercício físico estão associados a menor risco de doenças coronárias e cardiovasculares, diabetes do tipo 2, fraturas osteoporóticas, cancro do cólon e da mama e doença vesicular. Como forma de prevenção secundária, isto é, ocorrências após algum episódio cardíaco ou pacientes pós-infarto do miocárdio aconselha-se os pacientes a participarem num treino com exercícios de reabilitação cardíaca. Por outro lado, a prática de exercício físico reduz a ansiedade e a depressão, aumenta a sensação de bem-estar e a produtividade, tanto no trabalho como no lazer, aumenta a independência funcional dos mais idosos e reduz o risco de quedas e lesões.

2.2 Atividade Física, Exercício Físico, Composição Corporal e Obesidade

Normalmente, a composição corporal é descrita em pelo menos duas componentes principais: a massa isenta de gordura e a massa relativa de gordura. A avaliação destas componentes e das subcomponentes da massa isenta de gordura (massa óssea, massa muscular e outras) permitirá definir o peso ideal para a saúde e/ou para o desempenho físico-desportivo. A avaliação da massa gorda, especialmente, descreve a ocorrência da obesidade e permite associar níveis elevados de gordura corporal com o risco de manifestação de

doenças crônicas, como as doenças cardiovasculares, a hipertensão, o diabetes, a doença coronária, hiperlipidemias e alguns tipos de cancro (ACSM, 2011; Tavares, Raposo, & Marques, 2005). O estudo da composição corporal assume-se fundamental na prevenção e tratamento de doenças, pois permite: identificar indivíduos em situação de risco, monitorizar alterações da composição corporal, analisar a sua eficiência em planos alimentares e de exercício físico, estimar o peso e proporção dos compartimentos da composição corporal ideal, bem como realizar o acompanhamento do crescimento, desenvolvimento e maturação dos sistemas associados à idade através das alterações da composição corporal (V. Heyward, Hicks, Reano, & Stolarczyk, 1996). De salientar, que Katch e McArdle (1983) demonstraram que a percentagem de gordura corporal, avaliada através das pregas adiposas, de rapazes e raparigas, entre 5 a 18 anos, está correlacionada com fatores de risco de doença coronária em crianças e adolescentes. Ainda na opinião de V. Heyward e Stolarczyk (2000), a composição corporal corresponde à proporção entre os diferentes componentes corporais e a massa corporal total, expressa pelas percentagens de gordura e de massa magra. Ao avaliar a composição corporal, podemos determinar os componentes do corpo humano de forma quantitativa e através dos dados obtidos detetar o grau de desenvolvimento e crescimento de crianças e jovens e o estado dos componentes corporais de adultos e idosos. Nesta perspetiva, Fragoso e Vieira (2000) salientam que a análise da composição corporal permitirá ainda a quantificação de grande uma grande diversidade de componentes corporais: a água, as proteínas, a gordura, os hidratos de carbono, os minerais, entre outros.

As técnicas utilizadas para avaliar a composição corporal são diversas, pois variam ao nível da complexidade, do custo e da exatidão pretendida. O campo da saúde e da aptidão confia em métodos de antropometria que são revistos em técnicas como: altura e peso; índice de massa corporal (IMC); relação cintura-anca; pregas cutâneas; análise por impedância bioelétrica e pesagem Hidrostática (ACSM, 2011). O IMC é usado para avaliar o peso em relação à altura, pois possui uma associação com a gordura corporal. Essa

técnica compara o peso do indivíduo (em quilogramas) com sua altura (em metros quadrados), proporcionando um único número para comparação.

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{peso (kg)} / \text{altura (m}^2\text{)}$$

O principal inconveniente observado ao utilizar o IMC para a composição corporal é que fica difícil para o praticante estabelecer uma relação com e/ou interpretar a perda ou o aumento de peso necessário. Além disso, o IMC não diferencia o peso de gordura do peso isento de gordura e possui uma correlação apenas moderada.

O quadro seguinte é elucidativo do risco de doença associado ao IMC e Perímetro abdominal.

Quadro 1. Classificação do Risco de Doença com base no Índice de Massa Corporal e no perímetro abdominal
Fonte: ACSM (2011).

	Imc (kg/m ²)	Risco de Doença ^a relativo ao peso normal e ao perímetro abdominal Homens <102 cm; Mulher <88cm	Homens > 102 cm; Mulheres > 88 cm
Peso inferior ao normal (insuficiente)	<18,5	-	-
Normal	18,5-24,9	-	-
Sobrepeso	25,0-29,9	Aumentado	Alto
I	30,0-34,9	Alto	Muito Alto
II	35,0-39,9	Muito Alto	Muito Alto
III	≥40	Extremamente Alto	Extremamente alto

A relação de cintura para quadril (R.CQ) é uma comparação entre a circunferência da cintura e a circunferência do quadril. Essa relação representa melhor a distribuição do peso corporal e da gordura corporal num determinado indivíduo. Os indivíduos com mais peso ou circunferência no tronco correm um maior risco de hipertensão, diabetes tipo 2, hiperlipemia e doença coronária do que os indivíduos que possuem um peso igual porém com uma maior parte de seu peso distribuído nas extremidades. O risco para a saúde é considerado alto quando a circunferência da cintura é superior ou igual a 88 cm para as mulheres e a 102 cm para os homens. A determinação por meio das pregas cutâneas do percentual de gordura corporal pode ser bastante exata se o técnico for devidamente treinado no uso dos compassos para pregas cutâneas

(adipômetros) e se o compasso for de alta qualidade. No entanto, deve ser lembrado que a determinação por meio das pregas cutâneas do percentual de gordura corporal ainda constitui uma estimativa ou uma previsão do percentual de gordura corporal, e não uma mensuração absoluta. Essa estimativa baseia-se no princípio de que a quantidade de gordura subcutânea é proporcional à quantidade total de gordura corporal; contudo, a proporção de gordura subcutânea para gordura subcutânea total varia com o sexo, a idade e a etnia.

A análise por bio impedância elétrica (BIA) é um método não invasivo e fácil de administrar. A premissa básica que explica o procedimento é que o volume de tecido isento de gordura no corpo será proporcional à condutividade elétrica do corpo. Assim, o analisador da impedância bioelétrica passa uma pequena corrente elétrica para dentro do corpo e, a seguir, mede a resistência a essa corrente. A teoria que explica a BIA é que a gordura é um condutor elétrico precário que contém pouca água (14%—22%), enquanto o tecido magro contém principalmente água (mais de 90%) e eletrólitos e constitui um bom condutor elétrico. Assim o tecido gorduroso proporciona impedância para a corrente elétrica. Em verdade, a BIA mede a água corporal total e utiliza os cálculos para o percentual de gordura corporal recorrendo a algumas suposições acerca dos níveis de hidratação dos indivíduos e do conteúdo exato em água de vários tecidos.

A DXA é uma nova tecnologia que pode ser utilizada para avaliar a densidade mineral óssea, bem como para fazer estimativas locais de osso, gordura e tecido magro. Tem por base um modelo tricompartimental e oferece vantagens relativamente à densitometria. Normalmente utiliza-se em contexto clínico ou em investigação (Tavares et al., 2005). Ainda de acordo com Fragoso e Vieira (2000) a densitometria radiológica de dupla energia, é um método não invasivo que se utiliza para medir o conteúdo mineral ósseo, a quantidade de gordura corporal e a quantidade de massa isenta de gordura feita através da quantificação da quantidade de feixe de raio-x que é retardado ao atravessar aquelas superfícies. A Densitometria Radiológica de Dupla Energia, é um dos métodos indiretos que tem sido utilizado para validação dos métodos duplamente indiretos sendo este método considerado como uma técnica avançada para

avaliar a composição corporal (Costa, 2001). O Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) é considerado um método não invasivo. Segundo Lohman (1996) e a WHO (2000) este assume-se como o melhor método para determinação da proporção, em quantidade, entre os compartimentos da CC: massa gorda (MG), massa magra (MM) e massa óssea (MO). Este método estima dados referentes à MO, avaliando a quantidade de Conteúdo mineral ósseo (CMO) e a Densidade mineral óssea (DMO), a quantidade e %MG e a quantidade de MM das zonas analisadas e da totalidade do corpo, como também da Área corporal (AC) ocupada. A diferenciação dos valores de cada compartimento permite o estudo da proporcionalidade dos mesmos no corpo humano, por exemplo, a diferenciação da %MG nas regiões abdominal e superior do tronco é fundamental, na medida em que a %MG visceral nestas zonas corporais, está associada ao risco de doenças crónicas, comparativamente com os depósitos encontrados nas extremidades (V. Heyward et al., 1996; Lohman, 1996). Malina, Bouchard e Bar-Or (2004) consideram a MG, MM e MO os principais componentes do corpo humano, pois o tecido ósseo fornece a estrutura e a mobilidade ao corpo humano, o tecido adiposo é a principal fonte de energia e o tecido muscular é o responsável pela ação motora em si. De acordo com Lohman (1996) e El Maghraoui e Roux (2008), o DXA exhibe três tipos de tecido: ósseo, gordo e magro a dois fotões com energias diferentes (45 e 100 KeV). Esta distinção é possível porque cada tecido tem uma densidade própria. Como tal, indivíduos com menor densidade corporal possuem maior %MG. Em consequência da distribuição pouco homogénea do tecido adiposo pelo corpo humano e devido às limitações do DXA em determinar a MG, a medição através deste processo pode evidenciar alguns erros, mas estudos comprovam que estes são aceitáveis, permitindo este método de avaliação (Delmonico et al., 2008; Evans et al., 2010; Schreiweis et al., 2005; Valentine et al., 2008 cit. por Louro, 2011) . A Reactância por raios infravermelhos (NIR) baseia-se nos princípios de absorção e refração de luz, utilizando espectroscopia por raios infravermelhos para fornecer informação sobre a composição química do corpo. É necessária mais investigação para desenvolver equações válidas para cada sexo e

determinar em que medida esta técnica é válida para avaliar a Composição corporal (Tavares et al., 2005). Para Katch e McArdle (1983), o excesso de gordura corporal é considerado um fator de risco, o que torna desejável a redução desse excesso, pois está relacionado com certos tipos de cardiopatias, hipertensão arterial, arteriosclerose, distúrbios do metabolismo glicídico e lipídicos além de prejudicar a auto estima. Os componentes da composição corporal podem ser alterados positivamente pela atividade física ou negativamente pelo sedentarismo, devido o grande número de pessoas procurando a atividade física em especial (IC, Spinning, rpm) ou (*Jump, aero jump*, atividades no minitrampolim) procurando assim uma melhor saúde e aparência, é que, cada vez mais os aspetos relacionados com a composição corporal demonstram a sua importância (L. T. Ribeiro, Nascimento, & Liberalli, 2007).

Segundo Carvalhal e Silva (2006) a obesidade constitui uma doença que afeta maioritariamente os países desenvolvidos, tornando-se quase uma epidemia e um problema de saúde pública, na medida em que se encontra estritamente ligada à mortalidade total e à morbilidade (Grundy et al., 1999; Pi-Sunyer, 1999; Rissanen & Fogelholm; 1999, cit. por Carvalhal & Silva, 2006). Preocupante ainda é o facto da obesidade infantil, tender a persistir na fase adulta. Como tal, é primordial a prevenção da obesidade e a limitação de ganho de peso durante a infância e a adolescência, de modo a evitar a proliferação das células gordas, através do fomento da atividade física e da adoção de estilos de vida saudáveis. Ainda segundo Cardoso (2000) a obesidade é uma entidade clínica caracterizada pelo excesso de tecido adiposo, que comporta riscos para a saúde. Os métodos mais utilizados na sua avaliação são o índice de massa corporal e a percentagem de massa gorda. Os efeitos adversos da obesidade são devidos à acumulação de gordura, mas também aos distúrbios metabólicos que lhe estão associados como a hiperinsulinémia, a diabetes, a dislipidémia e a hipertensão. A obesidade central, que pode ser avaliada pelo índice cintura/anca (C/A) ($H > 0,95$ e $M > 0,80$), relaciona-se de forma mais direta com o aumento da incidência de insulinémia e insulinoresistência. Como tal, o exercício físico deve integrar

qualquer programa de emagrecimento, pois exerce os seus efeitos benéficos por diversos mecanismos, como seja o aumento do consumo calórico, reequilíbrio do metabolismo glucídico e uma otimização metabólica geral. Adicionalmente reduz outros fatores de risco, desenvolve a mudança do comportamento alimentar e aumenta a autoestima. Os obesos resistem a aderirem a um programa de exercício físico, quer devido a dificuldades de ordem física ou pela sua baixa autoestima, passando pela fraca autoconfiança, por isso, devem ser motivados e o seu esforço reforçado através dos resultados obtidos. A implementação do programa deve fazer-se de forma gradativa (geralmente oito semanas), pela substituição de alguns comportamentos quotidianos, como a instituição de um dia por semana sem televisão, a prática de caminhadas, o uso das escadas em detrimento do elevador, entre outros. Posteriormente, deve iniciar-se gradualmente um programa de exercícios de baixa a moderada intensidade, que permitam atingir sessões de longa duração, com cerca de 60 minutos ou mais. Note-se que as alterações benéficas incitadas pelo exercício podem persistir até 17 horas depois. Para Lopes et al. (2006) as advertências do Centro de Controlo de Doenças dos EUA (CDC), da Associação Americana de Cardiologia, do colégio Americano de Medicina, da Organização Mundial de Saúde e da Associação Portuguesa de Cardiologia no que respeita a importância da atividade física (AF) na redução dos fatores de risco de doenças cardiovasculares, obesidade, hipertensão, osteoporose, níveis elevados de colesterol e depressão demonstram a pertinência incontestável da AF na saúde. Por conseguinte, a inatividade física é tida como a segunda causa de morte nos EUA agravada pela obesidade, sendo responsável por 1 em cada 10 mortes (Booth et al., 2000). Assim, as doenças crónicas mais preponderantes estão associadas à inatividade física. O quadro 2 demonstra que cerca de 28% das doenças evitáveis são devidas à junção de dois fatores, dieta inadequada e inatividade física.

Quadro 2 – Maiores causas de morte evitáveis nos EUA (adaptado Booth *et al.*, 2000)

Causa	Estimativa Anual	% de Mortes Evitáveis
Tabaco	4 000 000	38
Inatividade física/dieta	300 000	28
Álcool	100 000	10
Agentes microbianos	90 000	8
Agentes Tóxicos	60 000	6
Armas de fogo	35 000	4
Comportamento sexual	30 000	2
Veículos motorizados	25 000	2
Uso de drogas ilícitas	20 000	<2

No que diz respeito a Portugal, as estatísticas são menos evidentes. A Direção Geral de Saúde, no seu relatório “Ganhos de Saúde em Portugal” (2002), divulgou as principais causas de morte em 1999 nos adultos, por faixas etárias e género. No quadro 3 são apresentados os valores percentuais das principais causas de morte em Portugal, a partir dos dados apresentados pela Direção Geral de Saúde.

Quadro 3 – Principais causas de morte (% de mortes) em Portugal. Adaptado dos dados da Direção Geral de Saúde (2002) citado por Lopes et al. (2006)

Causas de Morte	Homens			Mulheres		
	20 a 44	45 a 64	>=65	20 a 44	45 a 64	>=65
Causas Externas	15	5	2	30	8	3
Doenças Infeciosas e parasitárias	11	-	-	17	-	-
Sinais, sintomas e afeções mal definidas	14	8	13	21	12	10
Tumores malignos	29	40	15	10	32	21
Doenças do aparelho respiratório	-	5	10	-	6	14
Doenças do aparelho circulatório		24	48	9	25	40
Doenças do aparelho digestivo	11	6	3	5	8	4

Deste modo, a inatividade física associa-se a um conjunto de doenças crónicas como as doenças coronárias, diabetes tipo 2, obesidade e diversas morbilidades associadas à obesidade. Nos adultos, a AF regular está

associada ao aumento da longevidade (Blair, 1993; Paffenbarger, Hyde, Wing, & Hsieh, 1986; Simons-Morton et al., 1990), a um decréscimo do risco de doenças coronárias (Blair, 1993; Simons-Morton et al., 1990; Williams, 2001), à diminuição de alguns dos fatores de risco que lhes estão associados, como a obesidade (Riechman, Schoen, Weissfeld, Thaete, & Kriska, 2002; Westerterp & Goran, 1997) e o *stress* emocional (Biddle, 1995), a uma ação profilática em patologias degenerativas do sistema osteoarticular (Blair, 1993; MacKelvie, McKay, Khan, & Crocker, 2001; Vuori, 2001).

A AF assume-se como uma forma de prevenção da obesidade por aumentar o gasto energético que, em conjunto com uma redução da ingestão calórica, pode levar a uma redução do peso corporal (Bouchard & Després, 1995). A obesidade e o sobrepeso constituem fatores de risco para as doenças coronárias, tensão arterial e diabetes. Segundo um estudo realizado pela Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, em colaboração com a Direção Geral de Saúde, 35% dos portugueses têm sobrepeso e que 15,6% são obesos. (Lopes et al., 2006) Alguns estudos com crianças têm revelado que em Portugal também se enfrenta problema do excesso de peso e obesidade nas crianças e jovens. Maia e Lopes (2002) verificaram numa amostra de 3.744 crianças da Região Autónoma dos Açores com idades compreendidas entre 6 a 12 anos de idade, que 15% tinham sobrepeso e 12% obesidade. Para (Taylor, 1990) citado por J. L. P. Ribeiro (2005) a alteração dos hábitos alimentares e de exercício que permitam uma redução de peso na ordem dos 10%, em homens com idades entre os 35 e os 55 anos, permitiria reduzir a doença coronária em cerca de 20%. Hubert, Feinleib, McNamara, e Castelli (1983) concretizaram um estudo com uma amostra de 5 209 homens, que foram seguidos durante 26 anos (Framingham Heart Study) e apuraram que a obesidade predizia as doenças cardiovasculares para ambos os sexos sendo que, para a obesidade desenvolvida após a juventude, esse risco acrescia. Por sua vez, Hubert (1986) assevera que existem provas de que o excesso de peso e a obesidade estão associados a doenças cardiovasculares, e que estas podiam ser reduzidas através do controlo de peso.

2.3 Atividade Física, Exercício Físico e Aptidão Cardiorrespiratória

O sistema cardiovascular é o responsável pelo transporte de nutrientes e oxigênio utilizado pelo músculo durante o exercício e é constituído pelo coração e pelos vasos sanguíneos. A resistência cardiorrespiratória diz respeito à capacidade de realizar exercício envolvendo os grandes grupos musculares, dinâmico, de moderada a alta intensidade, por longos períodos de tempo. A execução deste tipo de exercícios está dependente de um bom funcionamento dos sistemas respiratório (responsável pela filtração do ar que entra no corpo e que permite a troca gasosa com os alvéolos pulmonares) cardiovascular e muscular. O sistema cardiovascular tem como finalidade primária fornecer nutrientes aos tecidos e remover deles produtos de desgaste metabólico, ajudando a manter uma função normal em repouso e durante o exercício (ACSM, 2011). Assume diferentes funções, tais como: o transporte de sangue desoxigenado do coração para os pulmões e sangue oxigenado dos pulmões para o coração; o transporte de sangue oxigenado do coração para os tecidos e sangue desoxigenado dos tecidos para o coração, a distribuição dos nutrientes para as células, a remoção dos detritos metabólicos da periferia para serem eliminados ou reutilizados, a regulação do pH para controlar a acidose e a alcalose, o transporte de hormônios e enzimas para regular a função fisiológica e a manutenção do equilíbrio hídrico para prevenir a desidratação e da temperatura corporal absorvendo e redistribuindo o calor (ACSM, 2011).

Ainda de acordo com (ACSM, 2011). A função cardíaca é caracterizada pela frequência cardíaca que corresponde ao número de batimentos cardíacos por minuto (bpm). No mesmo grupo etário e sexo, os indivíduos com melhor aptidão física possuem uma frequência cardíaca (FC) de repouso mais baixa do que os indivíduos menos aptos, em virtude de um volume sistólico (VS) maior do coração como resultado do treino com exercícios, o que faz com que o coração não precise bombear o mesmo número de vezes de antes para manter o mesmo débito cardíaco (Q). A FC pode ser determinada contando o número de pulsos durante um determinado período de tempo. Pelo volume

sistólico que é a quantidade de sangue ejetada pelo ventrículo esquerdo em uma única contração. Pelo débito cardíaco que corresponde ao volume de sangue bombeado pelo coração por minuto e que é superior em indivíduos treinados e pela pressão arterial.

O efeito geral das mudanças em FC, VS, Q, fluxo sanguíneo, pressão arterial, diferença arteriovenosa (a-v O_2) de oxigénio e ventilação pulmonar consiste em suprir sangue oxigenado que é fornecido aos tecidos ativos. À medida que a intensidade do exercício aumenta, o consumo de oxigénio e a produção de dióxido de carbono por parte dos músculos ativos aumentam. A FC aumenta de forma linear com o ritmo de trabalho e a captação de oxigénio durante o exercício dinâmico. A capacidade de resposta da FC está relacionada à idade, à aptidão física, à posição corporal, ao tipo de atividade, ao volume sanguíneo, à presença de doença cardíaca ou de medicações e fatores ambientais, como temperatura e humidade. Ao contrário da pressão arterial sistólica (PAS), que costuma aumentar com a idade, a FC máxima, (FC_{máx}) que pode ser alcançada, diminui com a idade. A equação “FC_{máx}. 220 - idade” proporciona uma aproximação da FC_{máx} em homens e mulheres saudáveis, porém a variância para qualquer idade fixa é considerável (desvio padrão ± 10 bpm). Durante o exercício, o VS demonstra um aumento curvilíneo com o ritmo de trabalho até alcançar um nível equivalente a 40%—50% da capacidade aeróbica, com um aumento apenas ligeiro daí em diante. Quando o VS alcança o máximo, o aumento do gasto de oxigénio é atendido aumentando a FC (ACSM, 2011).

O Consumo Máximo de Oxigénio (VO₂_{máx}) é a medida de aptidão cardiopulmonar mais estudada e é considerado como sendo o melhor indicador isolado da capacidade de realizar trabalho físico ou da aptidão cardiorrespiratória. É definido fisiologicamente como uma velocidade mais alta de transporte e utilização do oxigénio que podem ser conseguidos com um esforço físico máximo. Em termos de aptidão cardiovascular, quanto mais alto for o VO₂_{máx}, tanto melhor (ACSM, 2011).

O quadro 4 evidencia as normas do VO₂_{máx} para homens e mulheres.

Quadro nº 4. Valores em percentil para Potencia Aeróbica máxima (mL/Kg/min)
Fonte: ACSM, 2011

Idade, anos (Homens)					
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
N	2.234	11.148	13.109	5.641	1.244
Percentil					
90	55,1	52,1	50,6	49,0	44,2
80	52,1	50,6	49,0	44,2	41,0
70	49,0	47,4	45,8	41,0	37,8
60	47,4	44,2	44,2	39,4	36,2
50	44,2	42,6	41,0	37,8	34,6
40	42,6	41,0	39,4	36,2	33,0
30	41,0	39,4	36,2	34,6	31,4
20	37,8	36,2	34,6	31,4	28,3
10	34,6	33,0	31,4	29,9	26,7
Mulheres					
N	1.223	3.895	4.001	2.032	465
Percentil					
90	49,0	45,8	42,6	37,8	34,6
80	44,2	41,0	39,4	34,6	33,0
70	41,0	39,4	36,2	33,0	31,4
60	39,4	36,2	34,6	31,4	28,3
50	37,8	34,6	33,0	29,9	26,7
40	36,2	33,0	31,4	28,3	25,1
30	33,0	31,4	29,9	26,7	23,5
20	31,4	29,9	28,3	25,1	21,9
10	28,3	26,7	25,1	21,9	20,3

Como tal, torna-se claro que mecanismos reguladores tanto centrais (i. e., Q) quanto periféricos (i. e., diferença a-v O₂) afetam a magnitude do VO₂. O VO₂máx pode ser enunciado em bases absolutas ou relativas. O consumo máximo de oxigénio (VO₂máx) é o produto do débito cardíaco máximo (l/min) diferença arteriovenosa em oxigénio (ml O₂/L). As diferenças inter-individuais nesta capacidade estão primordialmente associadas a diferentes valores no débito cardíaco máximo, por isso a sua expressão depende claramente da capacidade funcional do coração (Tavares et al., 2005). A espirometria de circuito aberto é utilizada para determinação do VO₂máx. Neste procedimento, o indivíduo respira por intermédio de uma válvula de baixa resistência, enquanto a ventilação pulmonar e as frações de oxigénio (O₂) e dióxido de carbono (CO₂) no ar expirado são medidas (Tavares et al., 2005).

Existem vários métodos para a avaliação cardiorrespiratória (ACR), os métodos diretos e indiretos, como o teste da corrida de 1,5 milha (2,4 km) e os testes do degrau e de laboratório, como o protocolo submáximo no ciclo ergómetro. Os testes de medição direta de VO_2 estão normalmente confinados ao contexto clínico e de investigação. Estes testes foram validados pela análise da correlação entre a medição direta do VO_2 e sua estimativa mediante a resposta fisiológica a exercício submáximo, bem como pela análise da correlação entre a mesma medição direta do $\text{VO}_{2\text{máx}}$, e a prestação em situação de exercício. No que diz respeito à ventilação pulmonar aquando do exercício máximo, com frequência a VE aumenta em 15 a 25 vezes em relação aos valores observados em repouso. A capacidade ventilatória máxima pode ser aumentada pelo treino com exercícios, porém ainda não foram assinaladas quaisquer vantagens, além de uma maior capacidade de tamponamento para o lactato. As pessoas fisicamente treinadas têm maior volume pulmonar e capacidade de difusão em repouso e durante o exercício do que indivíduos destreinados. As contribuições relativas do metabolismo anaeróbico e aeróbico dependem da troca (respiração), do abastecimento (cardiovascular) e do uso (extração muscular) de oxigénio em ritmos proporcionais às necessidades de energia da atividade. O treino prolongado com exercícios é importante para a saúde geral e aptidão física, por isso um bom programa de treino com exercícios produz alterações fisiológicas a longo prazo e permite uma melhoria na força e resistência muscular, na função cardiovascular e na flexibilidade. Essas melhoras possibilitam melhorias no desempenho atlético, participar em situações fisicamente ativas das horas de lazer com maior eficácia e efetuar as tarefas diárias mais facilmente. A inatividade física é classificada como um dos principais fatores que contribuem para a doença cardíaca, com um peso global para seu valor preventivo semelhante ao do nível sanguíneo elevado de colesterol, de tabaco e da hipertensão. Além disso, os estudos longitudinais apontaram que os níveis mais altos de aptidão aeróbica estão associados a uma mortalidade mais baixa por doença cardíaca, até mesmo após fazer ajustes estatísticos para a idade, fatores de risco coronários e história familiar de doença cardíaca. Esses achados e outros relatos recentes em pessoas com

e sem doença cardíaca confirmaram uma associação inversa entre capacidade aeróbica e mortalidade cardiovascular. O treino com exercícios de resistência desenvolve a capacidade funcional e facultava alívio dos sintomas aos doentes coronários, o que assume importância visto que a maioria dos clientes com doença coronária clinicamente manifesta, possui uma capacidade funcional subnormal (50%-70% daquela prevista para a idade e sexo) e alguns poderão ser limitados pelos sintomas com níveis relativamente baixos de esforço. O aperfeiçoamento na função parece ser mediado por um maior transporte e suprimento de oxigénio central e/ou periférico, enquanto o alívio da angina do peito advém do maior suprimento de oxigénio ao miocárdio, menor necessidade de oxigénio ou ambas. A maioria dos estudos com exercícios em indivíduos saudáveis demonstra aumentos de 20% ($\pm$ 10%) na capacidade aeróbica (VO_2 máx), com os maiores aprimoramentos relativos sendo observados entre os mais inaptos (ACSM, 2011).

Assumindo que um ritmo de trabalho submáximo fixo exige uma necessidade aeróbica relativamente constante, o indivíduo fisicamente treinado trabalha com um percentual mais baixo de (VO_2 máx), com uma maior reserva após o treino com exercícios, o transporte de oxigénio aprimorado, principalmente os aumentos no VS máximo e no débito cardíaco, tem sido encarado tradicionalmente como o mecanismo primário responsável pelo aumento observado no (VO_2 máx), com o treino. Os efeitos do treino com exercícios a longo prazo sobre o Sistema nervoso autónomo (SNA) atuam reduzindo as demandas miocárdicas em repouso e durante o exercício. A bradicardia incitada pelo exercício pode resultar de um mecanismo intracardíaco (um efeito diretamente sobre o miocárdio, p. ex. VS aumentado durante o trabalho submáximo) ou um mecanismo extracardíaco (p. ex. alterações no músculo esquelético treinado) ou a esses dois mecanismos. O resultado é uma FC e uma PAS reduzidas em repouso e para qualquer captação fixa de oxigénio ou ritmo de trabalho submáximo (ACSM, 2011).

A maior capacidade oxidativa do músculo-esquelético treinado proporciona uma vantagem hemodinâmica distinta. A produção de ácido láctico e o fluxo sanguíneo muscular diminuem com uma carga de trabalho externa

fixa, enquanto o débito cardíaco e a captação de oxigénio submáximos continuam inalterados ou são apenas ligeiramente reduzidos. Como resultados ocorrem aumentos compensatórios na diferença a - $\bar{v}O_2$ para um exercício submáximo e máximo. A resposta da FC desempenha um papel proeminente no fornecimento de oxigénio ao músculo-esquelético ativo. A FC em repouso diminui em aproximadamente 10-15 bpm como resultado do treino cardiovascular. O VS aumentará tanto em repouso quanto durante o exercício até um determinado ponto, como resultado do treino cardiovascular prolongado. O débito cardíaco aumentará durante o exercício, porém não sofrerá nenhuma mudança significativa em repouso nos indivíduos submetidos ao treino cardiovascular. A diferença a - $\bar{v}O_2$ aumenta com o treino cardiovascular prolongado, particularmente com um esforço quase máximo. À PAS e a pressão arterial diastólica (PAD) em repouso podem cair com o treino cardiovascular prolongado. Os níveis de lactato em repouso permanecem relativamente inalterados com o treino cardiovascular prolongado. Como resultado de um treino cardiovascular apropriado, será produzido menos ácido láctico com cargas de trabalho submáximas durante o exercício (ACSM, 2011).

Os quadros 5 e 6 demonstram as adaptações fisiológicas aquando do treino cardiovascular.

Quadro nº 5. Respostas Fisiológicas ao condicionamento aeróbio em indivíduos destreinados Fonte: ACSM, 2011

Variável ^a	Unidade de Mensuração	Resposta
VO _{2máx}	mL/Kg/min	↑
Frequência Cardíaca de repouso	Batimentos/min	↓
Frequência Cardíaca do exercício (submáx)	Batimentos/min	↓
Frequência Cardíaca máxima	Batimentos/min	↔ (ou ligeiramente↓)
Diferença a-vO ₂	mL de O ₂ /100 mL de sangue	↑
Ventilação minuto máxima	L/min	↑
Volume sistólico	mL/batimento	↑
Débito cardíaco	L/min	↑
Volume sanguíneo (em repouso)	L	↑
Pressão arterial sistólica	mmHg	↔ (ou ligeiramente↑)
Lactato sanguíneo	mL/100 mL de sangue	↑
Capacidade oxidativa do músculo-esquelético	Múltiplas variáveis ^b	↑

^a Para um exercício máximo, a menos que se especifique o contrário.

^b Representa o aumento no número e tamanho de mitocôndrias nos músculos esqueléticos, a densidade capilar e/ou as enzimas oxidativas.

↑, aumento; ↓, redução; ↔ nenhuma mudança

Quadro nº 6. Benefícios conseguidos ao aumentar as atividades cardiorrespiratórias e/ou ao aprimorar a aptidão cardiorrespiratória (adaptado de ACSM, 2011)

Fadiga reduzida nas atividades diárias
Melhor desempenho no trabalho, lazer e desportos
Melhora a função cardiorrespiratória Aumento da captação máxima de oxigénio Aumento do débito cardíaco máximo e volume sistólico Aumento da densidade capilar do músculo-esquelético Aumento da densidade mitocondrial Aumento do limiar ao lactato Diminui a frequência cardíaca e pressão arterial para um ritmo de trabalho submáximo fixo Diminui as demandas impostas pelo miocárdio para um ritmo de trabalho submáximo fixo Baixa a Ventilação para um ritmo de trabalho submáximo fixo
Menor risco para:
Mortalidade devida a todas as causas Doença coronária Cancro (do cólon, talvez da mama e próstata) Hipertensão Diabetes Milito não insulino dependentes Osteoporose Ansiedade Depressão
Melhora o perfil dos Lipídios Sanguíneos Triglicerídeos reduzidos Aumenta o Colesterol lipoproteico de alta densidade Diminui a lipemia pós-prandial
Melhora a imunidade
Melhora a tolerância à glicose e a sensibilidade à insulina
Melhora a composição corporal
Maior sensação de bem-estar

Segundo J. L. P. Ribeiro (2005) os países desenvolvidos ostentam um grupo de doenças idênticas de elevada mortalidade e morbilidade, sendo o caso dos acidentes cardiovasculares e do cancro, que estão na origem de cerca de 40% das causas de morte. No caso específico de Portugal, as três principais causas de morte são os acidentes vasculares cerebrais, cancro e a doença cardíaca coronária. Importa referir que as doenças cardiovasculares integram um vasto grupo de condições em que as maiores componentes são as doenças vasculares cerebrais e a doença isquémica do coração (Heart and Stroke Foundation, 1991). As doenças cardiovasculares têm origem, sobretudo, por doença das artérias, arteriosclerose, ou seja, endurecimento das artérias. Na perspetiva de Lopes et al. (2006) a inatividade física é presumivelmente o maior fator de risco subjacente às doenças artério-coronárias, pois pode aumentar o risco pela diminuição da aptidão cardiovascular e da irrigação do coração. A AF frequente desenvolve as lipoproteínas de alta densidade (HDL)

e, em determinados indivíduos, diminui as lipoproteínas de baixa densidade (LDL), assim como as lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL). De igual forma, a AF permite ainda reduzir a pressão arterial, reduzir a resistência à insulina e favorecer a função cardiovascular. Vários especialistas recomendam a AF como integrante no tratamento dos níveis elevados de colesterol . Manson et al. (1999) registaram uma redução entre 30 e 40% do risco de doenças cardiovasculares em mulheres que andavam de forma rápida (2,5 a 4,5 METs) pelo menos 3 horas por semana ou se exercitavam de forma vigorosa (3 a 6 METs) durante 1,5 horas por semana. Assim, se o efeito preventivo da AF moderada a intensa for análogo a todas as causas de doença cardiovascular, então poderão ser prevenidas cerca de 12% das mortes provocadas por doença cardiovascular (Booth, Chakravarthy, Gordon, & Spangenburg, 2002). Do mesmo modo, Williams (2001) verificou que o risco de doenças coronárias ou de doenças cardiovasculares diminuía em consequência do aumento da AF e dos níveis de aptidão física. Concluiu-se que a AF presente, no ato de subir escadas, na marcha e na prática desportiva está inversamente relacionada com a mortalidade total e sobretudo com a mortalidade devida a doenças cardiorrespiratórias. Sendo que a taxa de mortalidade diminui visivelmente à medida que o gasto energético na AF aumenta de menos de 500 para 3.500 kcal por semana. A taxa de mortalidade foi 1/4 a 1/3 mais baixa entre os sujeitos que gastaram 2.000 ou mais kcal por semana em AF do que entre os menos ativos. Concluindo-se ainda que aos 80 anos de idade o tempo de vida adicional atribuído ao exercício, comparativamente ao sedentarismo, foi de um a dois ou mais anos, o que comprova que a AF permite uma melhoria na qualidade de vida e longevidade. Segundo Paffenbarger et al. (1986) , num estudo longitudinal de 16 anos sobre 3 263 indivíduos, concluiu-se que existe uma associação inversa entre a atividade física e a mortalidade por doenças cardiovasculares. Blair et al. (1989), numa investigação em que seguiram um grupo de 10224 homens e 3 120 mulheres, concluíram que altos níveis de capacidade física retardavam a mortalidade por todas as causas, mas sobretudo por baixar a frequência de mortes por doenças cardiovasculares e por cancro. Por sua vez, McGinnis

(1992) apresentou uma revisão de investigação que destaca o impacto do exercício físico na saúde/doença, defendendo a importância do exercício físico na saúde pública.

2.4 Atividades de Academia e Promoção da Saúde

J. L. P. Ribeiro (2005) defende que a promoção da saúde é um conceito pluridisciplinar do qual resultam infindas definições e que envolve aspetos organizacionais, económicos, ambientais, bem como estratégias que procuram a mudança de comportamento e a adoção de um estilo de vida saudável (Breslow, 1987; Goodstadt, Simpson, & Loranger, 1987; Kaplan, 1984; Noack, 1987; O'Donnell, 1986, 1989; Rentmeester & Hall, 1982). O êxito alcançado por este conceito advém das suas vantagens económicas e das suas vantagens indiretas que possibilitam mais dias de trabalho e mais energia no desempenho das tarefas. Um estudo da Rand Corporation, que investigou os custos sociais dos maus hábitos de saúde, concluiu que estes são socialmente elevados (Manning, Keeler, Newhouse, Sloss, & Wasserman, 1991). Neste sentido, o relatório da APA Task Force on Health Research (1976) menciona investigações que apuraram que indivíduos pouco saudáveis ganhavam substancialmente menos do que indivíduos saudáveis. Por outro lado, note-se que os programas de promoção da saúde executados em empresas aparentam obter também vantagens económicas para os empresários e funcionários (Shepard, 1983; Shepard, Corey, Renzland e Cox, 1982 cit. por J. L. P. Ribeiro, 2005). Contudo, este não é um conceito novo, visto que em 1946, Sigerist declarava que a função da medicina comportava quatro grandes tarefas: a promoção da saúde, a prevenção da doença, a recuperação do doente e a reabilitação, salientando ainda que a saúde se promovia, de forma a facultar um padrão de vida adequado.

A definição de promoção da saúde utilizada atualmente foi adotada na Carta de Otava em 1986 entendendo-se promoção da saúde como um processo que permite que as pessoas aumentem o controlo sobre a sua saúde de forma a melhorá-la Green e Raeburn (1990, cit. por J. L. P. Ribeiro, 2005).

Portanto, a promoção da saúde consiste em devolver ao indivíduo o poder de manutenção da saúde, sem a implicação de instituições, tecnologias ou profissionais, concedendo-lhe os recursos necessários, desde conhecimentos, técnicas, poder e dinheiro. No entanto, esta intenção encerra um dilema visto nem todos os profissionais e gestores da área da saúde estarem dispostos a fazê-lo, justificando esta recusa com a sua melhor preparação para ajudar as populações. Segundo Coutinho (2000) a prática de exercício físico regular, com o intuito de promover a saúde, de adotar um estilo de vida saudável, quer como auxiliar da terapêutica, é muito útil nos Cuidados de Saúde Primários, sendo benéfico em diversas áreas de intervenção médica, como na proteção de doenças cardiovasculares. Elliot (1995) classifica os fatores de risco para as doenças do coração em evitáveis e não evitáveis, entre os quais estão a idade, a hereditariedade e o sexo até determinada idade. Os fatores de risco modificáveis são a hipertensão arterial, o uso do tabaco, as dislipidemias, o sedentarismo e a obesidade. Tal como o comprova Mechanic (1979), ao afirmar que os jovens mais suscetíveis às principais causas de mortalidade e morbilidade do seu grupo etário são aqueles que adotam comportamentos de risco que se manifestarão, mais tarde, cerca dos 40 anos, através das doenças cardiovasculares. A título exemplificativo, entre os principais comportamentos de risco estão: fumar; falta de exercício físico e a ausência de cuidados preventivos. O que ressalta a necessidade de promover programas de prevenção que visem determinados fatores de risco, principalmente entre os jovens, de forma a conduzir os jovens à adoção de um estilo de vida saudável.

Abel, Cockerham, Lueschen e Kunz (1989) analisaram o efeito da adoção de estilos de vida saudáveis de 349 homens, na avaliação que faziam da sua saúde e os resultados indicaram que os não fumadores, que praticavam exercício físico e verificavam regularmente a sua saúde, se consideravam de muito boa saúde. Os resultados apontaram ainda que os indivíduos com mais instrução faziam mais exercício físico e fumavam menos. De assinalar ainda, um artigo de Belloc e Breslow em 1972, sobre a amostra do estudo Alameda. No artigo os autores analisaram a relação entre a prática de sete comportamentos de saúde: o padrão de sono, a alimentação, o exercício físico,

o consumo de bebidas alcoólicas, o tabagismo e a saúde, avaliada a partir de incapacidade, condições crônicas, sintomas, nível de energia, e deterioração física de pessoas de diferentes idades. Por conseguinte, concluíram que o estado de saúde física dos indivíduos detentores de mais de 65 anos, que praticavam os 7 comportamentos de saúde da lista, era sensivelmente o mesmo que o dos indivíduos do grupo etário correspondente aos 35-44 anos que praticavam 3 ou menos desses comportamentos e o mesmo se verificava na comparação entre os indivíduos do grupo etário 55-64 com os do grupo 25-34. Por outro lado, Paffenbarger et al. (1986) averiguaram a relação entre atividade física e outras características do estilo de vida, e mortalidade e duração de vida, de 16 936 homens, alunos da Universidade de Harvard, com idades compreendidas entre os 35-74 anos, verificando que o exercício físico tinha uma relação inversa com a mortalidade total, nomeadamente com a mortalidade causada por doenças do aparelho cardiovascular ou a causas respiratórias, sendo que por volta dos 80 anos a duração de vida adicional para os que se exercitavam, em comparação com os que não o faziam, era de um a dois anos. Concluindo-se ainda que os fumadores e os obesos que sofrem de hipertensão correm os maiores riscos. King et al. (1992) concluíram que existe uma ligação entre a má perceção de saúde e a redução da participação em programas de exercício físico. E admitiram que a atividade física propende a estar associada a outros comportamentos de saúde, de entre os quais podemos salientar o ato de não fumar, a prática de uma alimentação saudável e a perda de peso. Além disso, McAuley (1992) avaliou os fatores que contribuíam para a adesão a programas de exercício físico em 65 adultos sedentários de quatro grupos etários, constatando que o comportamento anterior de prática de exercício físico era o melhor preditor da adesão.. Pomrehn, Wallace e Burmeister (1982), numa análise de 62 000 mortes ocorridas entre 1964 e 1978, em homens entre os 20 e 64 anos, concluíram que os indivíduos que praticavam exercício físico vigoroso e consumiam pouco álcool e tabaco tinham menos probabilidade de morrer devido a doença isquémica do coração. Miller, Golaszewski, Pfeiffer e Edington (1990) estudaram os dados provenientes de 21 325 membros de uma grande

empresa, com o intuito de detetar os fatores de risco do estilo de vida, verificando que existia correlação entre comportamentos de saúde, que o estilo de vida influenciava a saúde física e que a satisfação com a vida e a atividade física que praticavam pressagiava o modo como avaliavam a sua saúde física. Assim, é incontestável a influência que o estilo de vida de um indivíduo assume na sua saúde e na prevenção de certas doenças

O exercício físico tem sido referido como um dos meios fundamentais para a promoção da saúde e bem-estar da população. As possibilidades da sua aplicação são cada vez mais variadas, sobretudo nos ginásios e Health Clubs, onde o número de ofertas de modalidades está em crescendo, entre as quais as modalidades cardiovasculares.

Curiosamente, embora a população possa ser mais numerosa e mais fisicamente inativa do que nunca, a indústria dos clubes de saúde (academias) nunca esteve em melhor “forma” do que agora. Convém levar em conta os seguintes factos para os Estados Unidos levantados pela International Health, Racquet and Sportsclub Association(IHRSA), uma associação de empresas que serve a indústria de academias e do condicionamento físico, que existem 29.636 número de clubes de saúde nos Estados Unidos e 41,5 milhões Número de membros de clubes de saúde nos Estados Unidos (ACSM, 2011). A grande expansão do mercado do fitness, em Portugal, é um fenómeno recente que temos vindo a assistir nos últimos tempos. Efetivamente, o número de praticantes habituais de exercício físico, assim como os locais disponíveis para a prática do mesmo tem vindo a crescer, nos últimos anos. Talvez, não atingindo os níveis desejáveis, porém, é notória a crescente importância atribuída ao exercício físico, enquanto atividade de lazer, com benefícios para a saúde (Tavares et al., 2005)

Ainda de acordo com os mesmos autores hoje em dia, as instituições associadas à saúde têm um papel fundamental na promoção da atividade física enquanto fator de melhoria da saúde e da condição física. De ressaltar, a elevado número de efeitos benéficos associados à prática regular de atividade física, devendo consubstanciar-se na assunção desta problemática como uma

questão de saúde pública. Em torno deste fenómeno devem assumir-se dois objetivos fundamentais:

- Aumentar a sensibilidade dos profissionais e público em geral para os benefícios para a saúde associados à prática diária de atividade física;
- Promover uma reflexão sobre a quantidade e intensidade de exercício necessária para conseguir efeitos benéficos.

Segundo Silva (2000), atualmente as academias têm sido os locais privilegiados para a prática da atividade física. A procura bem como a oferta crescentes deste tipo de lugares, denota uma evidente consciencialização de que a atividade física está a ser encarada numa perspetiva de saúde e ApF. Os cicloergómetros foram os primeiros a ser aceites nas academias como forma de desenvolver a capacidade cardiovascular. Com o sucesso deste tipo de atividade física outras modalidades foram surgindo nas academias, sendo o IC e a HB disso exemplo.

2.5 Benefícios psicossociais do exercício físico

O exercício físico comporta vários benefícios psicossociais aos indivíduos, entre os quais podemos salientar o *stress*, o bem-estar psicológico ou até o potencial integrador. Na opinião de J. L. P. Ribeiro (2005) a vida é indissociável de *stress*, pois todas as ações humanas implicam *stress*. O *stress* é um processo complexo através do qual o organismo reage aos acontecimentos que fazem parte do quotidiano, passíveis de ameaçar ou de pôr em causa o bem-estar desse organismo (Gatchel, A., & Krantz, 1989). Nesta perspetiva, Selye (1979) defende que o *stress* é um processo inerente a todos os seres vivos e a sua ausência significaria a morte. Rosch (1997) esclarece que uma grande multiplicidade de neurotransmissores, envolvidos na resposta ao *stress*, evidenciam taxas ou níveis alterados em estados diferentes de alterações de humor, variando da ansiedade à depressão e à raiva. Como tal, se estes estados emocionais podem ser considerados manifestações de *stress* podem também causar stress por si só. Para Coutinho (2000) o *stress* pertence à nossa existência, assumindo um papel quase fisiológico. O que

demonstra a importância do indivíduo dedicar parte do seu tempo a si próprio, de forma a valorizar aquilo que há de positivo na sua vida e alcançar mais rapidamente os seus objetivos. Deste modo, o indivíduo deve variar as suas atividades, gerir o seu tempo e programar corretamente o seu dia de trabalho. Das suas atividades deve constar o exercício físico que pode passar por uma caminhada ou pela prática de exercício físico. Pinto (2000) explica que aqueles que praticam habitualmente exercício sentem o bem-estar conseguido pelo exercício praticado, devido à diminuição da ansiedade e à existência de um bem-estar suplementar pela libertação de endorfinas que o exercício induz. J. L. P. Ribeiro (2005) considera o exercício físico uma variável comportamental com efeito calmante no *stress*. Tal como o confirma, a investigação de Jonathon D. Brown e Siegel (1988), com 364 estudantes do sexo feminino, entre o sétimo e décimo segundo anos de escolaridade, da qual se concluiu que o impacto negativo das situações geradoras de stress sobre a saúde diminuía quando o exercício físico aumentava. J. D. Brown e Lawton (1986) e Crews e Landers (1987) partilham da mesma opinião após uma meta-análise realizada sobre 34 investigações que analisavam se a capacidade aeróbia aumentava a resistência aos agentes psicossociais geradores de *stress*. Estes autores concluíram que os sujeitos com maior capacidade aeróbia tinham respostas de *stress* aos agentes mais reduzidas. Por isso, Harris, Caspersen, DeFries e Estes (1989) aconselham a prática de atividade física a adultos saudáveis. O lazer assume um papel primordial no processo de *stress*, pois ajuda a combater o impacto que o avanço dos padrões de vida, do trabalho e da falta dos tempos livres provocou na saúde do indivíduo. As atividades de lazer ajudam a melhorar a saúde e a lidar com o *stress*, no entanto estão dependentes dos recursos de cada indivíduo, dos seus comportamentos e do nível de stress (Caltabiano (1995); WHO, 1986). A noção de lazer como redutora de *stress* poderia ser depreendida a partir da explicação de Iso-Ahola (1979), na medida em que este autor considera que o lazer se assume como um *escape*. Coutinho (2000) afirma que exercício físico frequente é também um fator importante na saúde mental dos indivíduos, que nos acalma do ritmo de vida atual, frenético, terrível e esgotante, que se reflete posteriormente no

equilíbrio psicológico. Segundo Figueiras, Santana, Côrte-Real e Fonseca (2011), individualmente, a prática desportiva tem a capacidade de prevenir a doença mental, sustentar as emoções positivas e suavizar os problemas da vida (Mutrie & Faulkner, 2004). Estes benefícios assumem um impacto maior na idade adulta, pelo reforço positivo às circunstâncias da vida, melhorando a qualidade da existência por mais tempo. Ainda segundo Santos e Ribeiro (2006) os benefícios psicológicos do lazer abarcam a noção de bem-estar, de aumento da autoestima e de desenvolvimento de recursos adaptativos da personalidade (Caltabiano, 1995). O exercício físico melhora ainda o humor, o bem-estar e a autoestima, bem como o funcionamento cognitivo, tal como o comprova vários estudos a partir dos quais se constatou que o exercício físico afetava o bem-estar e provocava aumentos significativos no autoconceito e no *locus* de controlo interno (Hayes & Ross, 1986; Perri & Templer, 1984; J. L. P. Ribeiro, 2005).

Lleixà e Soler (2004) salientam que frequentemente se recorre ao potencial integrador do desporto, mas sem a sua submissão a uma análise rigorosa, que permita estabelecer estratégias de atuação. A Comissão Europeia (2000) atribui ao desporto o papel de um instrumento promotor de uma sociedade inclusiva e no combate à intolerância, racismo, violência, abuso de álcool ou drogas; podendo também contribuir para a integração das pessoas excluídas do mercado de trabalho. De facto, as atividades desportivas podem funcionar como um elemento integrador, pois provocam sentimentos comuns nos indivíduos que as praticam, por partilharem uma realidade idêntica e situações semelhantes (Arraez Martinez, 2002). Por isso, o desporto tem a capacidade de produzir capital social e ser gerador de relações individuais e de grupo. Por outro lado, as atividades desportivas concedem a todos os participantes um capital cultural de fácil aquisição e educam através de normas, regras ou hábitos de saúde, tendo ainda a vantagem da atividade física ser de fácil auto aprendizagem. Cada indivíduo pode encontrar o grupo de desporto que mais lhe convém, que mais gosta ou que respeita as suas expectativas em termos de qualidade desportiva. Deste modo, o desporto pode assumir diferentes graus e implicações, pode diagnosticar, fazer de mediador,

facilitar a aprendizagem, incentivar, estabelecer relações terapêuticas e até criar recursos, entre outros, de forma a intervir e a permitir prever resultados sobre a exclusão social (Mena & Recasens, 1991).

2.6 Hidrobike

Em 1998 surgiu a primeira adaptação do ciclismo ao meio aquático, no congresso de exercícios aquáticos (AEA) em San Diego/EUA, onde foi nomeado de Water Spinning Workout (Tenente, 2009). Aqui, não existiam bicicletas, só simulações de manobras. Esta aula era lecionada em piscinas fundas sem promover impacto com o solo. Para as simulações das manobras, estas eram improvisadas com alguns equipamentos flutuantes como: coletes, halteres, esparguetes e caneleiras (para aumentar a intensidade eram utilizados equipamentos de resistência, como por exemplo as luvas e os aquafins) (Brasil & Di Masi, 2005). Dois anos após o congresso, surgiu a bicicleta adaptada ao meio aquático, idealizada por italianos, concretizando a possibilidade de um treino aquático por meio das manobras do ciclismo, bem como um exercício estacionário, de maior controlo. O lançamento oficial da bicicleta (Hydrorider) foi em 2001, no Congresso da AEA, na Florida, juntamente com a metodologia própria da Hydrorider (Tenente, 2009). A HB surgiu assim com a intenção de ser mais uma modalidade em ambiente aquático, proporcionando aos seus praticantes uma opção interessante de atividade física. Esta modalidade tem o objetivo de trabalhar os membros superiores e inferiores, tendo em consideração o tipo de carga (Brasil & Di Masi, 2005). O sucesso desta atividade deve-se a diversos fatores, tais como: a possibilidade de um trabalho em alta intensidade com uma menor sensação de esforço, o auxílio no controlo da CC e proporcionar um ambiente descontraído (Brasil & Di Masi, 2005). Em Portugal, a Aquaplay (Aquaplay, 2009), fundada em 2004, teve como principal aposta a representação da Hydrorider. O casamento perfeito entre a Aquaplay com a Hydrorider foi e continua a ser a única responsável pela correta implementação e pelo sucesso da modalidade apelidada de HB, a qual foi definitivamente implementada em

Portugal em junho de 2004. Entre os vários modelos de bicicletas aquáticas existentes podemos citar: Aquabike Aquaspin, Hydorrider, JAD, H2O Fit, entre outros.

Segundo Tenente (2009), para a prática deste desporto é necessário calçado específico para a água, pois protege as solas dos pés na fixação plástica dos estribos e da base metálica do pedal onde a planta do pé descansa e roupa resistente, como calções ou *t'shirts*. Calções de ciclismo no ambiente aquático são uma opção, mas a própria flutuação protegerá do atrito com o assento. A utilização de monitores de frequência cardíaca propiciará maior acuidade do treino, traduzindo-se num acompanhamento de maior qualidade. Deve-se evitar toucas de silicone ou de borracha, porque aumenta o sobreaquecimento, como solução deve-se utilizar ou toucas de lycra ou bandanas. Ainda de acordo com Tenente (2009), durante a aula, os alunos mais altos deverão ficar na área mais profunda da piscina, para uma melhor visualização e possíveis correções para o grupo e a escolha da música deve ser apropriada ao objetivo da sessão de treino, fornecendo ferramentas para a verificação de uma cadência exata como numa aula de HB. Uma aula deverá ter a duração de 45 minutos, iniciando-se com o aquecimento dos MS e dos MI, de seguida uma parte fundamental da aula, utilizando várias técnicas e ritmos e terminando com o retorno à calma. Primeiro, deve-se escolher o tipo de treino, contínuo ou intervalado. Posteriormente, determina-se a percentagem de esforço em imersão: 70% - 90% FC_{máx}. Para a elaboração de uma sessão de treino de HB, a identificação das reais necessidades, dificuldades e objetivos dos praticantes é fundamental para viabilizar o planeamento. Portanto, o conhecimento das técnicas, dos movimentos e equipamentos combinados, dos possíveis erros, além da adequação da intensidade, e a utilização dos diversos métodos de treino, quer aeróbio, quer anaeróbio, são essenciais para o sucesso de uma aula.

2.6.1 Propriedades Físicas da água aplicadas à Hidrobike

As propriedades físicas da água são responsáveis por várias alterações que caracterizam o exercício aquático. Sabe-se que existe uma série de modificações fisiológicas no fluxo de sangue, na termorregulação, no metabolismo, no sistema nervoso, na composição sanguínea, na secreção das glândulas e no psíquico quando o corpo está em imersão no meio aquático. (Caromano, Themudo Filho, & Candeloro, 2003; Eitner, 1989). Das diferentes propriedades físicas da água aplicadas a HB destacamos a densidade que corresponde à relação entre a massa de uma substância e o seu volume. Na HB, a densidade tem uma importância referente ao material que compõe a bicicleta. Por este material (aço) ser mais denso que a água, propicia que a bicicleta afunde. Sendo assim, há uma facilitação na “fixação” da bicicleta no chão da piscina. A flutuação, que está baseada no princípio de Arquimedes que diz que “quando um corpo está completa ou parcialmente imerso em um líquido em repouso, ele sofre uma impulsão para cima igual ao peso do líquido deslocado”. Quando estamos dentro de água somos submetidos a duas forças verticais, uma de cima para baixo (gravidade) e uma de baixo para cima (impulsão). Quanto mais imergimos, mais o nosso peso será reduzido, pois mais água se estará deslocando, aumentando a Impulsão. Na HB, a flutuação deve ser aplicada diferentemente de uma aula de Hidroginástica, pois nesta ficamos geralmente com água na altura do apêndice xifoide, enquanto na HB este gradiente de imersão varia de acordo com a posição assumida (1, 2, 3 ou 4) (Tenente, 2009). Na pressão hidrostática e segundo a Lei de Pascal “a pressão do líquido é exercida igualmente sobre todas as áreas da superfície de um corpo imerso em repouso, a uma dada profundidade.” A atividade física aquática reduz o *stress* nas articulações, principalmente dos membros inferiores, quando comparada aos exercícios realizados em terra (Sheldahl et al., 1984). Isto deve-se à diminuição do peso hidrostático quando o corpo está submerso no meio aquático (L. F. M. Kruehl, 1994). Nas posições em pé na bicicleta, esta propriedade será menos percebida. Já na posição sentada e posição 4, será mais perceptível a ação da pressão hidrostática (Tenente, 2009). Segundo Tenente, a tensão superficial corresponde à força exercida entre as

moléculas da superfície de um líquido. Na HB devemos evitar movimentos balísticos com mudança de meios (Di Masi, 2000). E a refração corresponde à deflexão de um raio quando este passa de um meio menos denso a um mais denso (ex.: ar e água) ou vice-versa. Esta propriedade dificulta a visualização, sendo importante o professor de HB entrar na água, auxiliado por uma máscara de mergulho e observar de perto a técnica de pedalada, assim como o posicionamento dos membros inferiores. A Viscosidade corresponde ao atrito ou fricção entre as moléculas de um líquido, oferecendo resistência ao movimento, em todas as direções (Tenente, 2009). Na HB, a resistência é proporcionada por um sistema de pás que ficam entre, por baixo ou ao lado dos pedais. Algumas pás são reguláveis podendo diminuir ou aumentar a área de atrito com a água. Esta é uma possibilidade de incremento na resistência ao exercício, a outra é o aumento na velocidade de execução (na água, quanto mais rápido, maior a resistência).

2.6.2 Controlo de Intensidade nas aulas de Hidrobike

A intensidade na qual o esforço é realizado constitui um aspeto fundamental na elaboração e no controlo dos programas de exercícios. As atividades conduzidas nos meios terrestres e aquático apresentam especificidades distintas: aspetos como volume do corpo imerso, posição corporal e temperatura da água levam o organismo a condições diferenciadas daquelas observadas no meio terrestre, o que influencia os indicadores de intensidade do esforço (Graef & Kruel, 2006). Vários autores referem que a FC e PSE são os indicadores mais utilizados no controlo da intensidade do esforço em exercícios aquáticos (Graef & Kruel, 2006). Em relação à FC, a AEA (2001) aponta uma redução média de 17 bpm, utilizando esse valor para a redução da fórmula para exercícios terrestres. Segundo Tenente (2009), na HB há uma mudança constante de posição, causando alteração no gradiente de imersão, o que para L. F. M. Kruel (1994) afeta a diminuição da FC no meio aquático, variando de 2 bpm com água na altura do joelho até 16 bpm com água na altura dos ombros. Num estudo efetuado por Torreão e colaboradores,

verificou-se que o comportamento da FC na HB a uma velocidade constante nas posições 1, 2, 3 e 4 revelou um aumento significativo da FC na posição 3 em relação às outras (Torreão et al.(2003) cit. por Tenente, 2009).

Segundo Sheldahl relativamente aos exercícios em bicicleta ergométrica realizados dentro e fora da água, relataram que a FC aquática não sofreu alterações significativas quando comparada à FC em terra, em situações de repouso e exercício moderado. No exercício com cargas mais altas, a redução na FC na água foi maior, correspondendo a 10 bpm (Sheldahl et al., 1984). Existem ainda alguns estudos que enfatizam a influência da temperatura da água no comportamento da FC, tanto em repouso como durante o exercício. Craig e Dvorak concluíram que há um aumento na FC de indivíduos imersos na posição vertical a 36 e 37°C e diminuição da mesma a 35°C ou menos. Outra conclusão importante deste estudo foi a descoberta da temperatura de imersão considerada como neutra em relação à FC em condição de repouso, a qual ficou estabelecida entre 35 e 35,5°C.(Craig & Dvorak, 1969). Analisando os efeitos de diferentes temperaturas durante a imersão em repouso e exercício no cicloergómetro, Rennie, Di Prampero e Cerretelli (1971) verificaram que, na imersão em repouso, a FC média diminuiu 25% a temperaturas abaixo de 34°C. Já a 36°C, a FC média não mostrou alteração significativa. Durante o exercício moderado, a FC sofreu redução de 20 a 25% em temperaturas de água abaixo dos 34°C. Já em situação de exercício intenso, a FC não revelou alterações significativas. Holmer e Bergh (1974) avaliaram a relação entre FC e VO_2 durante a natação em diferentes temperaturas (18, 26 e 34°C), e verificaram que a FC para um dado VO_2 é menor a temperaturas mais baixas e maior a temperaturas superiores. A FC média a 18°C foi 8 bpm inferior que a 26°C e 15 bpm inferior que a 34°C. Resultados semelhantes foram verificados por McArdle e colaboradores (1976) durante exercício em cicloergómetro nas temperaturas aquáticas de 18, 25 e 33°C. Os exercícios realizados em água com temperatura de 33°C não apresentaram relações entre VO_2 e FC significativamente diferentes daquelas em terra. Contudo, a FC encontrada para temperatura de 18°C foi, em média, 5 bpm menor ($p > 0,05$) do que a 25°C e 15 bpm menor ($p < 0,05$) do que a 33°C, para um valor submáximo de

VO₂ preestabelecido. A diferença de 10 bpm entre os 25 e 33°C também foi estatisticamente significativa (Holmer & Bergh, 1974). Ou seja, parece haver tendência para maiores diferenças entre as respostas de FC nos meios aquáticos e terrestre quando os indivíduos se aproximam do esforço máximo. Logo, equações que traduzem as diferenças da FC_{máx} do meio terrestre para o meio aquático não devem ser usadas, pois a FC_{máx} é influenciada, entre outros fatores, pela temperatura da água e pela profundidade de imersão. Para uma quantificação adequada da FC_{máx} no meio aquático é sugerida como equação: $[FC_{maxna\ água} = FC_{maxem\ terra} - \Delta FC]$; onde ΔFC = bradicardia decorrente da imersão (na profundidade de, temperatura e posição corporal utilizadas no exercício) (Graef & Kruel, 2006).

Em relação à frequência cardíaca, pode concluir-se que há uma redução nos batimentos cardíacos durante a imersão, influenciada pela temperatura da água, profundidade de imersão, ausência ou presença de esforço, tipo e intensidade do exercício. Esta redução deve ser considerada ao utilizar esse indicador de intensidade do esforço no meio aquático. Quanto à percepção subjetiva do esforço, a escala de Borg elaborada por Gunnar Borg, fisiologista do exercício de origem sueca, parece ser uma opção adequada para o controle da intensidade de exercícios aquáticos, considerando-se as recomendações inerentes à sua aplicação, visto ser uma forma simples de quantificar a intensidade do exercício de forma imediata do esforço exigido. A Escala de Borg apresenta correlações significativas com o consumo relativo de oxigênio, FC e limiar de lactato. Utilizar apenas a FC no controle de cargas poderia levar a erros na prescrição de exercícios, visto que fatores emocionais, distúrbios de sono, substâncias estimulantes, tabagismo e ansiedade alteram as respostas da FC (Borg, 1982). Normalmente são usadas duas escalas: a original - que utiliza valores de referência entre 6 e 20, baseada em valores da FC; e a escala adaptada - usa valores de referência, de 0 a 10, que são mais perceptíveis e compreensíveis conferindo uma maior validação à informação (ACSM, 2011). A tabela seguinte ilustra a Escala de Percepção subjetiva de Esforço original e adaptada.

Quadro 7 – Escalas de Percepção Subjetiva de Esforço e Escala de Categoria-relação de Borg (adaptado de ACSM, 2011).

Escala Original		Escala adaptada	
6	Nenhum esforço	0	Absolutamente nada
7	Muito fraca	0.3	
8		0.5	Extremamente fraca
9	Muito fraca	0.7	
10		1	Muito fraca
11	Fraca	1.5	
12		2	Fraca
13	Relativamente forte	2.5	
14		3	Moderada
15	Forte	4	
16		5	Forte
17	Muito Forte	6	
18		7	Muito Forte
19	Extremamente forte	8	
20		9	
		10	Extremamente Forte
		•	Máximo absoluto

O Teste da Fala é um método subjetivo de controlo da intensidade que apesar de simples parece permitir determinar intensidades de treino consistentes. Durante a realização de um esforço, é recomendado que a respiração seja ritmada e confortável, devendo permitir que o praticante consiga falar de forma fluida. Assim, se o praticante: falar fluidamente e tiver a respiração ritmada, pode estar abaixo ou dentro da zona alvo. Se não consegue falar e a ventilação estiver substancialmente elevada, estará acima da zona alvo. (ACSM, 2011). A Intensidade nas aulas de HB pode ser aumentada de várias formas, através da música, bpm mais elevado e consequente maior Rotação Por Minuto (RPM), aumentando o nível da resistência central e realizando movimentos de braços associados ao movimento de pedalar (Tenente, 2009).

Quadro 8 – Intensidade de esforço para a Hydrobike
(Tenente, 2009)

Intensidade	Frequência Cardíaca (bpm)
Ligeira	100
Moderada	135
Elevada	170

2.6.3 Efeitos fisiológicos do treino e benefícios para a saúde

De acordo com Tenente (2009) existem diferentes adaptações fisiológicas na modalidade de HB, tanto a nível anaeróbico, como aeróbico. No que diz respeito ao nível anaeróbico, este diz respeito aos esforços que em que a síntese do ATP é feita através de reações onde não há presença de oxigénio. São caracterizadas pela alta intensidade e curta duração, tendo duração máxima de três minutos. As alterações bioquímicas induzidas por esforços anaeróbios são: o aumento da atividade enzimática e das reservas de ATP-PC; a otimização das reações necessárias ao sistema do ácido láctico; a maior eficiência do sistema ácido-base; o aumento da atividade das ribossomas das células musculares; aumento da síntese proteica e o aumento das reservas de glicogénio muscular. Ao nível cardíaco, devido à solicitação de altos volumes sanguíneos em breves intervalos de tempo, o treino anaeróbio induz um aumento nas paredes ventriculares do músculo cardíaco (Tenente, 2009). A solicitação aeróbia é caracterizada por esforços que obtém energia necessária à síntese do ATP na presença de oxigénio, tendo duração superior a 4 minutos. As alterações bioquímicas induzidas pelos esforços aeróbios são: o aumento do número de mitocôndrias nas células musculares; a maior capacidade de transporte de oxigénio na corrente sanguínea, devido ao aumento de hemoglobina disponível; o aumento das reservas de glicogénio e triglicerídeos intramusculares, propiciando um maior aporte energético. Ao nível cardíaco, temos um aumento no volume de ejeção, que é quantidade de sangue ejetada pelo ventrículo a cada sístole.

A prática regular de exercício físico é considerada um dos mecanismos que auxiliam a melhoria de padrões da saúde e de qualidade de vida. Dado o crescimento da procura pelos ginásios, as atividades físicas no meio aquático, como a HB, têm aumentado nos últimos anos, sendo assim mais uma possibilidade de treino eficaz e seguro através de manobras do ciclismo (Brasil & Di Masi, 2005; Martins, Bara Filho, Costa, & De Lima, 2007). Os benefícios da prática de exercícios aquáticos têm sido comprovados nas componentes da ApF a: melhorias no condicionamento cardiorrespiratório (Alves, Da Cunha Costa, Mota, & Bezerra Alves, 2004; Avellini, Shapiro, & Pandolf, 1983), na composição corporal (Takeshima et al., 2002), aumento dos níveis de força (Takeshima et al., 2002) e de flexibilidade (Alves et al., 2004; Takeshima et al., 2002). A imersão na água proporciona a prática de exercícios com reduzido impacto nos membros inferiores, e maior ou menor sobrecarga cardiorrespiratória, dependendo dos movimentos realizados. Contudo, estes exercícios podem produzir respostas fisiológicas diferentes das obtidas fora de água, uma vez que ocorrem alterações fisiológicas importantes durante a imersão, como a diminuição da FC e a sua capacidade de intensificar a perda de calor comparada com o ar (Alberton & Kruehl, 2009; Avellini et al., 1983). Alguns dos benefícios da Hidrobike para a saúde são: o fortalecimento da musculatura dos membros inferiores e superiores (Tenente, 2009); a melhoria do sistema cardiovascular, diminuindo a frequência cardíaca em repouso (Alberton & Kruehl, 2009; Aquaplay, 2009; Martins et al., 2007; Tenente, 2009); o baixo impacto nas articulações (Alberton & Kruehl, 2009; Aquaplay, 2009); garante maior estabilidade às articulações (Aquaplay, 2009); melhoria da saúde e qualidade de vida (Martins, Bara Filho et al. 2007); benefícios psicológicos (auto estima) (Martins, Bara Filho et al. 2007); benefícios sociais (melhoria das relações interpessoais) (Martins, Bara Filho et al. 2007); melhoria na composição corporal (Takeshima et al., 2002) e aumento dos níveis de força e flexibilidade (Alves et al., 2004; Takeshima et al., 2002). Em conclusão, os aumentos de desempenho, provenientes do treino, resultam, em parte, das alterações fisiológicas que o treino acarreta sobre o organismo. Estas alterações representam os mecanismos de respostas que o organismo

apresenta, mediante a aplicação dos diferentes tipos de estímulos. Os efeitos fisiológicos do treino abrangem três categorias: (1) alterações Bioquímicas - mudança de composição corporal, diminuição da massa adiposa. Esta diminuição de gordura corporal resulta na redução dos níveis de colesterol e triglicerídeos; (2) alterações Cardiorrespiratórias - diminuição dos valores de pressão arterial, que ocorre devido ao aumento de eficiência do músculo cardíaco, conjugado com processo de facilitação da circulação sanguínea (Tenente, 2009).

2.7 Indoor Cycling

Em 1987, Johnny Goldberg, um ciclista sul-africano, na tentativa de qualificação para o Race Across América, resolveu criar um equipamento que permitisse treinar na garagem da sua casa. Assim, desmontou a sua bicicleta *speed* e foi aos poucos fixando partes da bicicleta numa estrutura de metal, procurando manter a mesma geometria do quadro e os mesmos ajustes de posição do seu corpo durante os treinos de estrada, nascendo assim um novo equipamento de treino indoor chamado bicicleta estacionária. Como esta bicicleta não é ligada à eletricidade, nem tem computadores acoplados, não deve ser confundida com uma bicicleta "ergométrica". Esta bicicleta estacionária foi apelidada de *spinner*, ou seja, que gira. Ela gira através da força do usuário e o seu método de treino periodizado foi chamado de *spinning*, adotado através da sua experiência como ciclista de rua (Jgspinning, 2007). Após a inovação e invenção de Johnny G. surgiram diversas nomenclaturas para esta nova modalidade como: *Bike lindoor*, *Rpm*, *Aero bike*, *Spinning*, entre outras. A filosofia do *spinning* trabalha com o corpo e mente. Esta modalidade é aplicável a todas as faixas etárias e a diferentes níveis de condicionamento físico (Valle, Mello, Fortes, Dantas, & Mattos, 2010). O Indoor Cycling é assim a prática do ciclismo em bicicletas estacionárias, realizado habitualmente em ginásios e *health clubs*. Esta atividade caracteriza-se pelo relaxamento e pela possibilidade de combinar energias interiores, com energias exteriores

(motivação do professor, recursos audiovisuais, entre outros) (Ambrogi, 1999; Barry, 1999; Johnny G., 2000 cit. por R. A. S. d. Silva & Oliveira, 2002). Nesta atividade, segundo Cunha (1999) e Johnny G. (2000) cit. por R. A. S. d. Silva e Oliveira (2002) , cada indivíduo tem o dever de controlar o seu desempenho e não deve procurar entrar em competição. O IC, oferece *rides energéticas, inspiradas no ciclismo, que combinam princípios de treino assentes em bases seguras, treinadores especializados, música inspiradora e uma filosofia mente/corpo única, com qualidade, segurança e divertimento* (JGspinning, 2007). Inicialmente, o objetivo do IC era o aumento das capacidades dos ciclistas dentro das academias, tentando-se reproduzir a atividade de estrada em *Indoor*. Contudo, com a afluência dos usuários dos ginásios e devido aos objetivos das grandes marcas de bicicletas, rapidamente se adaptaram as bicicletas ao grande público, com algumas alterações para possibilitar uma maior segurança e prevenir possíveis lesões (Baptista, 2002). A esta melhoria dos materiais seguiu-se uma tentativa de criar um conjunto de saberes, que fundamentassem o crescente número de cursos e formações que permitissem rentabilizar o melhor possível a atividade. Surge assim o IC, conhecido como a modalidade mais popular das atividades de academia, após o lançamento do Step em 1989. (Pereira & Garganta, 2007).

No decorrer de uma aula de IC, indivíduos de diferentes níveis de condicionamento físico podem participar em conjunto, pois a velocidade e resistência são individuais (Johnny G., 2000; Barry, 2000 cit. por R. A. S. d. Silva & Oliveira, 2002). Existem situações de esforço considerável, que variam entre 55 e 92% da Frequência Cardíaca Máxima, alternadas com recuperação ativa, objetivando especialmente o condicionamento físico, a aptidão física e o bem-estar, orientado por música cativante, monitoramento da frequência cardíaca (Johnny G., 2000 cit. por R. A. S. d. Silva & Oliveira, 2002) e pelo acompanhamento de um profissional de Educação Física. Nesta modalidade, a bicicleta é completamente ajustável, permitindo um posicionamento correto e confortável a qualquer pessoa. Os ajustes são três: regulação da altura do selim, ajuste traseiro ou dianteiro do selim e altura do guidador. Estes ajustes são descritos detalhadamente pelos autores (Town, 1988; Ambrogi, 1999;

Germano, 1999; Toscano, 1999; Barbosa, 2000; Oliveira, 2001 cit. por R. A. S. d. Silva & Oliveira, 2002). A forma de pedalar mais correta é executando um movimento contínuo e circular durante todo ciclo da pedalada, com aplicação de força regular sobre os pedais (Town, 1988; Barbosa, 2000 cit. por R. A. S. d. Silva & Oliveira, 2002).

Desde o século passado, o ciclismo tem-se manifestado não só como um desporto de competição e AF, mas também um meio de transporte e lazer muito popular, principalmente na Europa e nos Estados Unidos (Mello, Dantas, Novaes, & Albergaria, 2003). Assim, a passagem do ciclismo de rua para as academias traduz maior segurança, assim como a possibilidade de ser uma atividade orientada, que otimize o treino, sob os aspetos de tempo e de resultado (Ferreira et al., 2005). O Indoor Cycle (IC) tornou-se uma atividade indispensável nas academias, dados os seus benefícios relacionados à aptidão cardiorrespiratória, redução da gordura corporal e a minimização de riscos de doenças cardiovasculares, tanto dentro como fora de água (Mello et al., 2003). O IC, bem como o Hidrobike (HB), são alternativas de treino cardiorrespiratório, aplicáveis a todas as faixas etárias e a diferentes níveis de condicionamento. Para tal, é necessário respeitar a individualidade biológica dos praticantes de acordo com as suas limitações, e ainda ter base para o controlo de intensidade de treino de ambas as atividades (Brasil & Di Masi, 2005). O IC reavivou o conceito de aptidão física e saúde, na medida em que a atividade física tem por objetivo melhorar a aptidão física e, conseqüentemente, o nosso quotidiano, bem como o nosso bem-estar físico e mental (R. M. G. d. Silva, 2000). As tentativas para combater o sedentarismo e melhorar a qualidade de vida das populações não são recentes, mas apenas no século XX, se deu um passo significativo neste sentido. Um fisiologista, chamado Kenneth Cooper, criou o designado “movimento para a aptidão física”, onde a atividade aeróbia era considerada como fundamental (Garganta, 2002). Assim, a prática da corrida, da marcha, da natação e do ciclismo alcançaram o seu apogeu nesse período.

De entre as modalidades de Academia, uma das mais exemplares, dado sucesso que tem conquistado, é o IC que, a seguir ao *step*, tem vindo a ser considerada como a modalidade com maior perspectiva de sucesso sendo a

intensidade de esforço habitualmente, determinada pelo professor em função do ritmo musical (bpm) (Pereira & Garganta, 2007). O IC é um exercício aeróbio no qual se utiliza grandes grupos musculares dos membros inferiores, sendo necessitado de impacto osteoarticular e de elevado gasto calórico. Além disso, ajuda a obter aumento na aptidão cardiorrespiratória, redução da gordura corporal e a minimizar o risco de doenças cardiovasculares, assim como induz alterações significativas nos níveis de lipídeos plasmáticos, tornando-o uma modalidade atraente para ser usado como uma estratégia não farmacológica (Valle et al., 2010). Nesta modalidade, há momentos de grande esforço que podem variar entre 55% a 92% da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}), tendo em consideração o objetivo de cada sessão de treino, com alternância ou não de intervalos de recuperação ativa (treino intervalado). A monitorização cardíaca para o controlo da intensidade do exercício é seguido de um profissional de Educação Física ou um instrutor que, por sua vez, prescreve as zonas alvo de treino, tendo como base a equação $220 - \text{idade}$, segundo recomendações do Programa Johnny G. Spinning®. Johnny G, criador do programa Spinning®, considera que para se construir uma base aeróbica sólida deve-se respeitar a intensidade de 80% da FC_{máx} e/ou utilizar a escala de percepção subjetiva de esforço até 16 pontos. Há poucos estudos relacionados com a prática do IC, existindo contradições no que diz respeito ao treino em bicicletas estacionárias, quando se procura obter um treino ideal que proporcione a promoção da saúde através do IC. Deve-se respeitar a individualidade biológica de cada aluno e ter em consideração que este treino é feito em não atletas, procurando uma resposta positiva para a sua saúde. A prática de exercícios deve ser concretizada de forma consciente, atentando nos limites individuais, genéticos e ambientais que afetam o desempenho dos mesmos. (JGspinning2007)

O método IC organiza as suas aulas pela FC, variando entre estímulos aeróbios e anaeróbios, intervalados e contínuos, de forma a utilizar vias metabólicas e substratos diferentes, acumulando maiores benefícios para a quebra da homeostasia, os estímulos e intensidades são criados segundo a proposta de cada aula para atingir determinada zona de frequência cardíaca

durante um período de tempo, permitindo a aplicação de estímulos fracos, moderados ou mais fortes, sendo o gasto calórico proporcionado pelo planeamento da intensidade tendo como intuito a utilização de substratos e vias metabólicas que facilitem a redução do percentual de gordura, tornando o indivíduo mais ativo fisicamente, evitando assim a acumulação de gordura corporal e o consequente aumento do peso. (JGspinning2007). No entanto para além da FC, existem outros métodos para controlarmos a intensidade de esforço (ACSM, 2011).

O quadro 9 demonstra os níveis de intensidade para o treino cardiorrespiratório.

Quadro nº 9. Classificação da intensidade do exercício para endurance cardiorrespiratória (adaptada de ACSM, 2011)

Intensidade	FCR ou VO₂R (%)	FC_{Max} %	PSE
Muito leve	<20	<35	<10
Leve	20-39	35-54	10-11
Moderada	40-59	55-69	12-13
Forte	60-84	70-89	14-16
Muito forte	>85	>90	17-19
Máxima	100	100	20

FCR, reserva da frequência cardíaca; VO₂R reserva da captação de oxigénio; FC_{Max} frequência cardíaca máxima; PSE perseguição subjetiva de esforço

Os benefícios deste tipo de prática são idênticos aos subjacentes ao treino aeróbio, isto é: a melhoria da função cardiovascular e pulmonar, a promoção da endurance muscular, a melhoria do sistema circulatório, o controlo do peso corporal, da hipertensão e dos diabetes e a redução do *stress* (Pollock, 1986). De acordo com Dantas (2005, p. 153) “O ciclismo caracteriza-se por ser uma atividade extremamente vantajosa. O impacto nas articulações é mínimo e a intensidade é facilmente controlada.” Normalmente os riscos de lesões subjacentes aos praticantes da modalidade em causa, são resultantes do mau ajustamento da bicicleta pelos alunos ou da adoção de posturas incorretas, levando a possíveis lesões principalmente ao nível da compressão do 5º metatarso, fascite plantar/tendinite de calcâneo (Aquiles) e contracturas, tendinite Patelar, tração excessiva do tendão, tendinite do trato iliotibial e *stress*

do ligamento cruzado anterior, bursite de trocânter de fêmur, lesões no períneo, lombalgia, cervicalgia, parestesia de membros superiores, lesão no ombro (R. A. S. d. Silva & Oliveira, 2002).

2.7.1 Definição da intensidade com recurso a zonas alvo de treino

Para respeitar as necessidades particulares dos objetivos individualizados, foram desenvolvidas diversas propostas para o treino cardiovascular, que se caracterizam pela apresentação de zonas de intensidades específicas, segundo os objetivos pretendidos.

O ACSM (1995) apresenta as seguintes propostas, sendo apenas sugerida uma zona alvo, que considera 2 níveis de aptidão:

Quadro 10 – Proposta para a intensidade de treino cardiovascular (ACSM, 1995)

Fatores	Exemplo
Intensidade	Nível reduzido de aptidão
	50-60% $FC_{t_{máx}}$ ou 40 a 50% FC_{rep}
	Nível médio ou médio/alto
	60 a 90% da $FC_{t_{máx}}$ ou 50 a 85% da FC_{rep}

Garganta (2002) apresenta-nos mais três zonas, uma primeira que sugere três intensidades, entre 60 e 70% para a depleção de gorduras, entre 70 e 80% para uma melhoria na aptidão física numa perspetiva de saúde e entre 80 e 90 % para uma melhor *performance*. Uma segunda zona de quatro intensidades abaixo dos 65% da $FC_{máx}$, sendo a zona de baixa intensidade ou de iniciação, de 65 a 75% a zona de depleção de gorduras, de 75 a 85% zona de treino cardiovascular e de 85 a 100% sendo a zona de elevada intensidade. E uma terceira zona cinco intensidades 50 a 60% - atividade moderada, promovendo a saúde cardiovascular, de 60 a 70% - depleção de gorduras; 70 a 80% treino aeróbio – melhora a aptidão física numa perspetiva de saúde; 80 a

90% melhora a capacidade de resistência, e 90 a 100% melhora da aptidão relacionada à performance. Assim, podemos apurar que as zonas alvo de treino permitem direcionar a prática de atividade física consoante o objetivo que se deseja alcançar. O primeiro passo para se progredir de nível de forma física é criar uma base de aptidão aeróbica conhecida por construção de base aeróbica. Para tal, é necessário exercitar no intervalo aeróbio, acrescentando a duração gradualmente, de modo a absorver o treino eficazmente. O aumento de uma forte base aeróbica desenvolve o coração e os pulmões, aumentando o O₂ disponível para o corpo e permitindo ao coração utilizá-lo com maior eficiência. Uma forte base aeróbica permitirá ao corpo adaptar-se melhor e beneficiar do treino anaeróbio aquando da introdução desse tipo de exercício (JGspinning2007).

As zonas de energia são também um sistema de treino específico do programa da Spinning. Este método utiliza uma série de zonas de treino de frequência cardíaca com o intuito de criar um regime de *fitness* equilibrado, ao qual os atletas chamam periodização. A periodização é caracterizada por quatro períodos: aeróbio, força, anaeróbio e descanso. Existem três variáveis na conceção de um programa de *fitness*: a frequência, a duração e intensidade. Se se trabalhar habitualmente a determinados níveis de intensidade (medidos pela FC), ocorrerão melhorias no nível de preparação física, que passam pela tonificação muscular, pela perda de peso, melhoria do sistema circulatório e aumento do volume sistólico do coração (quantidade de sangue bombeado por batimento). Estes níveis correspondem a zonas de FC ou, como é referido no programa de Spinning, as Zonas de Energia. O primeiro passo para um programa de treinos bem-sucedido, quer seja para iniciados ou atletas de competição, é construir uma base sólida de capacidade física aeróbica. A partir desta base, pode-se variar a intensidade de treino, incorporando sessões de treino anaeróbio ocasionais para elevar o seu corpo a níveis superiores de aptidão física. As zonas de energia foram concebidas para classificar as sessões de treino por intensidade e características de treino, permitindo-lhe dirigir os seus alunos para que atinjam um amplo leque de benefícios físicos.

O corpo utiliza diferentes combustíveis consoante os níveis de esforço. De um modo geral, o treino a baixas frequências cardíacas faz com que a maioria dos atletas use sobretudo gordura como combustível. Nas frequências elevadas são utilizados mais hidratos de carbono. Com um treino consistente, o coração fica mais forte, bombeando maior volume de sangue e, por fim, o desempenho nas diversas zonas de frequência cardíaca melhora. O programa de Spinning inclui cinco zonas de energia com intervalos de frequência cardíaca recomendados.

2.7.2 Efeitos fisiológicos do treino e benefícios para a saúde

Nos últimos tempos, o treino do limiar anaeróbico tornou-se bastante conhecido. Este conceito diz respeito a um estado fisiológico no qual os músculos acumulam ácido láctico a uma velocidade maior do que aquela a que o conseguem expulsar. Este tipo de exercício é indispensável para se atingirem níveis máximos de aptidão física, tratando-se de um exercício difícil, devido à acumulação do ácido láctico nos músculos e ao grande consumo de glicose por parte do corpo como forma de combustível. Por isso, a prática de exercícios de L.A. ajuda o corpo a criar uma zona tampão para acumulação de ácido láctico e a aumentar eficazmente a velocidade mantida no limiar anaeróbico (spinning, 2007). Ao utilizar um monitor de frequência cardíaca durante todos os exercícios e concentrando-se no treino aeróbico, os alunos beneficiarão de diversos benefícios entre os quais podemos indicar: o metabolismo das gorduras, na medida em que o corpo prefere consumir gordura como combustível ao ser exercitado a frequências cardíacas aeróbicas; uma melhoria no seu desempenho, verificando-se uma melhoria no VO_2max (utilização de oxigénio durante o exercício), o principal índice de desempenho de resistência; um fortalecimento do sistema imunitário, uma vez que este ajuda a aumentar o número de macrófagos e células-T; maior resistência à fadiga melhorada; redução do risco de doenças cardíacas; tensão decrescida e melhoria do sono; melhoria da resistência geral, porque quanto mais forte for o coração, menor o

esforço realizado ao longo do tempo para produzir um mesmo rendimento; benefícios psicológicos, visíveis através de uma melhoria na disposição, na redução da ansiedade e do *stress* e numa maior sensação de bem-estar; aumento do débito cardíaco: à medida que o coração é exercitado, o ventrículo esquerdo adapta-se e torna-se mais forte e aumento do tamanho dos capilares sanguíneos (spinning, 2007).

3 Material e Métodos

3.1 Amostra

A amostra considerada numa fase inicial e na primeira avaliação para a elaboração deste estudo foi composta por um total de 73 indivíduos sedentários e desempregados inscritos no Gabinete de Inserção Profissional (GIP) da Câmara Municipal de Paços de Ferreira (CMPF). Foi feito um pedido ao Exmo Presidente da CMPF, Pedro Oliveira Pinto, para obter autorização e apoio logístico que este estudo requer (Anexo 1). Os participantes deste estudo foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: (a) estar desempregado e inscrito no GIP da CMPF; (b) cada sujeito deveria ter idade compreendida entre os 18 e os 54 anos; e (c) ser sedentário. Para além destes pré-requisitos foram, igualmente, aplicados os seguintes critérios de exclusão: (a) apresentar qualquer contraindicação para a prática das modalidades; (b) ter doença conhecida; e (c) Ser aparentemente saudável de acordo com o *American College of Sports Medicine* (ACSM 2011).

A amostra foi então subdividida em três grupos, por ordem preferencial dos candidatos, dos quais 25 foram encaminhados para o grupo Hidrobike, 25 para o grupo Indoor Cycle e os restantes 23 indivíduos para o grupo controlo. Todos os praticantes foram esclarecidos (quer verbalmente, quer por escrito) acerca dos objetivos do estudo e dos moldes que este iria assumir. Foi assegurado a todos os participantes a confidencialidade dos dados obtidos. Além disso, os participantes assinaram dois formulários (Anexo 2 e Anexo 3), onde asseguraram o seu consentimento, assim como se responsabilizaram para a prática desportiva.

No entanto, apenas 52 indivíduos concluíram na íntegra o processo de avaliações e recolha de dados. Dezoito sujeitos deixaram o estudo por terem encontrado novo emprego e 3 mulheres foram excluídas por gravidez.

3.2 Antropometria e Composição Corporal

Para avaliação do peso e altura utilizamos a unidade de pesagem e medição SECA. A avaliação do peso corporal foi realizada com os indivíduos descalços, permanecendo sobre a plataforma até que seja feita a determinação do peso, até ao 0,1 quilograma (kg) mais próximo. A altura foi avaliada com os indivíduos descalços, com os calcanhares unidos, omoplatas e cabeça apoiados na parte posterior do estadiômetro, sendo a leitura feita em centímetros, foi medida ao milímetro mais próximo. O perímetro abdominal foi medido ao mm mais próximo, com uma fita metálica no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela (Lima et al., 2011).

Os valores da percentagem de gordura corporal total (%), massa gorda [MG (kg)] massa magra ([MM (kg)], percentagem de gordura de tronco (%), massa gorda de tronco (kg), massa magra de tronco (kg), rácio android/ginóide, massa magra do braço direito (kg), massa magra do braço esquerdo (kg), massa magra da perna direita (kg), massa magra da perna esquerda (kg) foram medidos através por absorvometria radiológica de dupla energia [DEXA (Hologic Explore QDR 4500)], utilizando um protocolo de corpo inteiro de avaliação específico para a medição das componentes da CC, antes e após a aplicação do programa de Hidrobike e Indoor Cycling. Este processo de avaliação dura 7 minutos. Os alunos foram colocados em decúbito dorsal, com os braços em extensão perto do tronco e dos membros inferiores em extensão, com uma ligeira abdução dos pés. Os alunos retiraram as roupas e todos os objetos metálicos (brincos, relógios, entre outros) e usaram um vestido.

3.3 Aptidão Cardiorrespiratória

Para avaliar o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), todos os indivíduos foram submetidos a um exercício máximo incremental até a exaustão em bicicleta estática MONARK (Ergomedic 828 E), teste YMCA, de acordo com o protocolo proposto por Golding et al., (1989). A figura 1 descreve a evolução das cargas ao longo do teste.

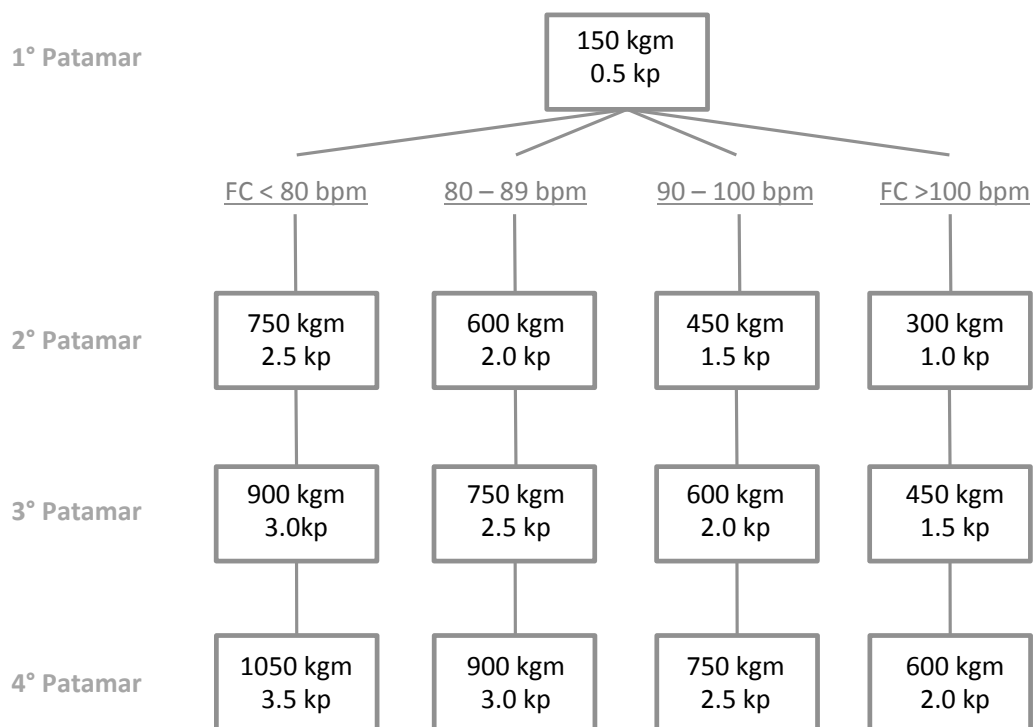


Figura 1 – descrição da evolução das cargas ao longo do teste YMCA, de acordo com o protocolo proposto por Golding, Myers, e Sinning (1989). Adaptado de Neiman (2007)

O consumo de oxigênio foi medido diretamente com Oxycon™ Pro Metabólico (Jaeger™, Höchberg, Alemanha). As variáveis respiratórias foram registadas respiração-a-respiração. Para análise, os valores respiração-a-respiração foram agrupados em valores médios para períodos de 5 segundos, produzindo uma representação "justa" da mudança no VO₂ durante exercício incremental (Astorino, 2009). Antes de cada ensaio individual, os sensores de oxigênio e dióxido de carbono foram calibrados de acordo com as instruções do fabricante. Os parâmetros da aptidão cardiorrespiratória foram determinados utilizando o método de circuito aberto. O consumo máximo de oxigênio (VO₂max) medido diretamente foi considerado quando foi detetado um platô na curva VO₂, definida como um aumento no VO₂ inferior a 2 ml kg⁻¹ .min⁻¹ com um aumento concomitante da intensidade. Se um platô de VO₂ não foi observado (Docherty, 1996), o VO₂pico foi retirado e definido como o maior consumo de oxigênio alcançado durante o teste no momento da exaustão

(Armstrong & Welsman, 2007). Por razões práticas, a partir de agora, este documento refere aos valores mais altos de VO₂ obtidos como VO₂max.

A frequência cardíaca (FC) foi medida através do Polar Wearlink (Kempele, Finland), sendo o transmissor colocado na zona do esterno dos indivíduos, humedecido previamente para uma melhor recolha dos dados. Exaustão foi confirmada quando: (1) os indivíduos desejassem parar ou demonstrassem incapacidade de manter o ritmo necessário, apesar de forte encorajamento verbal, (2) a frequência cardíaca máxima atingida no teste foi maior do que 85% da frequência cardíaca máxima prevista (220- idade), (3) coeficiente respiratório (RER) era superior a 1.0, (4) os participantes apresentassem sintomas de desconforto e / ou sinais de alta sudorese e rubor facial (Docherty, 1996). Foi tido em conta de forma criteriosa o controle sobre as variáveis técnicas e ambientais que poderiam ter tido alguma influência sobre os resultados, de modo a obter medições metabólicas altamente confiáveis.

3.4 Intervenção

As aulas de Hidrobike foram realizadas na Piscina Municipal de Paços de Ferreira e as aulas de Indoor Cycle foram realizadas no Passal Health Club, em Codessos - Paços de Ferreira. Em ambas as modalidades registamos uma afluência média de 2 vezes por semana, com duração de 45 minutos, durante 16 semanas entre abril e julho de 2012. As aulas são monitorizadas com diferentes locais. A Hidrobike decorre no tanque de aprendizagem com 12,00x25 metros e uma profundidade entre 0,90 e 1,20 metros e com a temperatura da água a 31°. No que respeita a aula de Indoor Cycle, esta decorre numa sala de aula própria para a modalidade.

Foram realizadas 2 sessões semanais de Hidrobike e Indoor Cycle com a duração de 45 minutos, durante 16 semanas. Todas as Aulas de Hidrobike aconteceram na piscina municipal de Paços de Ferreira à mesma hora (das 15:00 às 15:45 e das 15:50 às 16:35).

O ritmo dos exercícios foi condicionado por música ritmada, ou seja pelo seu bpm, tendo-se executado um movimento por cada 2 bpm (tempo de água) exceto no retorno à calma, durante o qual os exercícios foram realizados a um ritmo musical inferior e variável para a HB, assim como o tempo de terra para o IC, um movimento a cada bpm.

Cada sessão de Indoor Cycling foi dividida em 3 partes: aquecimento (cerca de 5 minutos), parte fundamental (35 minutos) e retorno à calma (cerca de 5 minutos).

A aula teve a estrutura de treino intervalado (55-92% Fcmáx), com duração de 45 minutos, dividida em três partes, aquecimento (cerca de 5 minutos), parte fundamental (35 minutos) e relaxamento (cerca de 5 minutos). O seguinte quadro esclarece a estrutura da aula.

Quadro nº11 - Estrutura da aula de IC

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aq	Ss	Ss/Sp	Sp/at	Ra	Ss	Ss/Sp	Sp/at	Ra	Ss	Ss/sp/at	R	al
55 a	75 a	80 a	85 a	Até	75 a	80 a	85 a	Até	75 a	Até	Até	
75%	80%	85%	92%	65%	80%	85%	92%	65%	80%	92%	55%	
90 a	65 a	70 a	75 a	90 a	65 a	70 a	75 a	90 a	65 a	70 a	80 a	
100	75	80	100	100	75	80	100	100	75	100	90	
rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	

Aq, aquecimento; Ss, subida sentado; Sp, subida em pé; Ra, recuperação ativa; R, retorno à calma; al, alongamentos.

A bicicleta era ajustada ao indivíduo no início da aula, a cadência era alterada pelo praticante em função do ritmo da música (BPM) e da parte da aula, e a resistência era alterada acionando um manípulo incorporado na bicicleta que produzia alterações na carga, sendo o professor quem indicava a alteração da carga, da cadência e da posição na bicicleta (sentado ou em pé) no determinado momento da aula.

As aulas de Hidrobike (HB) seguiram a mesma intensidade que a aula de IC, treino intervalado, (55-92% Fcmáx).

A música estará correlacionada com a cadência e aos níveis de intensidade desejáveis.

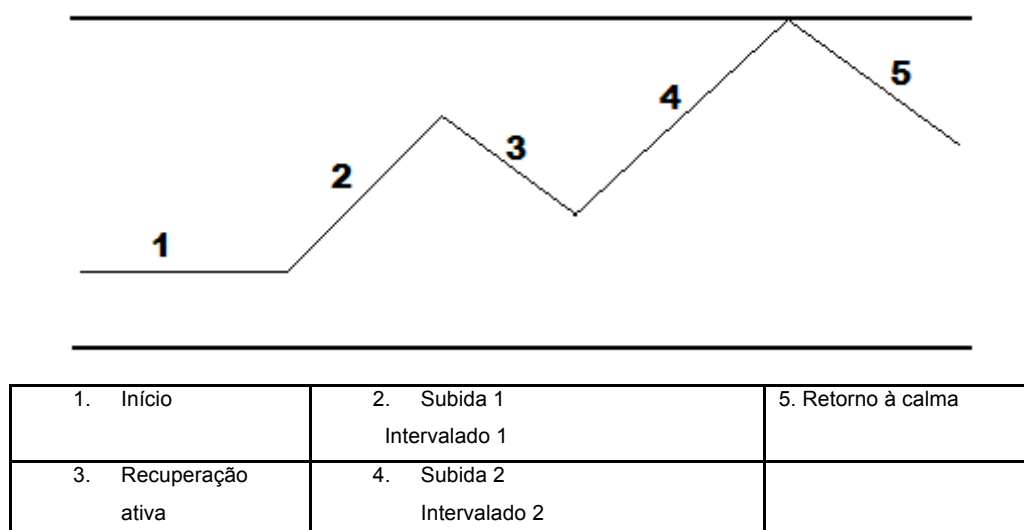


Figura nº 2 - Estrutura da aula de HB (adaptada de Tenente 2009)

Tendo em conta a aula clássica de 45 minutos e dividindo-a em porções de tempo, a estrutura seria algo do género:

Aquecimento dos membros superiores e inferiores com pedalada contínua, deve ser dado em cima da Bicicleta - 5 a 10 minutos;

Fase fundamental da aula, utilizando as várias posturas e andamentos, sendo composta pelos exercícios de técnica de base e de técnica variante com uma intensidade superior à do aquecimento e é realizada sobre a Bicicleta - 25 a 30 minutos;

Retorno à calma, para recuperar do exercício realizado e ajudar o organismo a voltar ao nível cardiorrespiratório inicial. O retorno à calma foi efetuado quer em cima da bicicleta, quer no espaço próximo - 5 minutos.

O andamento é imposto pelo ritmo da música e pelos tempos de execução que esta exige, determinando assim a intensidade da carga e a velocidade impressa à pedalada.

A música também pode ser utilizada como instrumento didático ou somente como fundo de forma a tornar o ambiente mais agradável. O ritmo determina a cadência da pedalada e deve dar aos alunos a possibilidade de executar o movimento completo (Guiselini, 1993).

A intensidade foi controlada através da frequência cardíaca e bpm musical para determinação da cadência.

O BPM musical (nº de batidas por minuto de música), além de desempenhar um papel importante na motivação e incentivo, constitui também um recurso didático para determinar o ritmo de execução das técnicas selecionadas, já que existe uma correlação direta do bpm e rpm (Mello et al., 2003).

Seguindo o tempo de água durante as nossas aulas de Hidrobike, pois por cada 2 batidas musicais, é realizada uma pernada circular na Bicicleta. A cadência normalmente localiza-se entre 120 e 160 bpm.

3.5 Procedimentos estatísticos

Para a estatística descritiva, os dados foram apresentados em valores de média e desvio padrão ou média e erro padrão, para as análises ajustadas.

Para verificar as diferenças na proporção de homens e mulheres entre os grupos controlo, Hidrobike e indoor Cycling, o teste do Qui-quadrado foi utilizado.

A Análise de Variância (ANOVA One-way) foi utilizada para verificar as diferenças entre os grupos no início do programa de intervenção. Para verificar o efeito longitudinal das intervenções com Hidrobike e Indoor Cycling, a ANOVA de Medidas Repetidas foi utilizada com ajustamentos para as co variáveis idade e género sexual. Para a aptidão cardiorrespiratória ($VO_2\text{max}$), as variações relativas ($\%\Delta$) foram calculadas da seguinte maneira: $[(\text{valor final} - \text{valor inicial}) / \text{valor inicial}]$. Finalmente, a Análise de Covariância (ANCOVA) com ajustamentos para as covariáveis idade e género sexual foi realizada para verificar diferenças entre os grupos para as variações relativas ($\%\Delta$). Em todas as análises, utilizou-se o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 20 para Mac OSX. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

4 Resultados

4.1 Comparações na baseline

Na baseline, foram encontradas diferenças significativas ($\chi^2=10.384$; $P<0.05$) nas proporções de homens e mulheres entre os grupos controlo (11.5% mulheres), indoor cycle (30.8% mulheres) e hidrobike (57.7% mulheres).

A tabela 1 apresenta os resultados na baseline para as variáveis antropométricas e de composição corporal. Observa-se que ocorreram diferenças estatisticamente significativas ($P<0.05$) entre os grupos nas variáveis idade, altura, percentagem de gordura total e percentagem de gordura de tronco. Nos testes post-hoc, verificou-se que o grupo de hidrobike apresentou valores superiores na idade em comparação com o grupo indoor cycle. Na altura, verificou-se que grupo controlo apresentou valores superiores em comparação com o grupo hidrobike. Para a percentagem de gordura de total e para a percentagem de gordura de tronco, os valores foram estatisticamente superiores para o grupo hidrobike em comparação com o grupo controlo.

Tabela 1 – Valores descritivos (média $\pm$ desvio padrão) e análise comparativa entre grupos no início do estudo para as variáveis antropométricas e de composição corporal

Variáveis	Controlo (n=15)	Hidrobike (n=20)	Indoor Cycle (n=16)	F	p	post-hoc Bonferroni
Idade (anos)	28.6 $\pm$ 11.8	34.9 $\pm$ 10.2	27.1 $\pm$ 4.6	3.573	0.036*	HB-IC*
Estatura (cm)	169.6 $\pm$ 6.5	162.3 $\pm$ 7.9	167.8 $\pm$ 10.9	3.445	0.040*	CT-HB*
Massa Corporal (kg)	67.2 $\pm$ 10.9	69.5 $\pm$ 17.7	72.0 $\pm$ 18.3	0.341	0.713	
IMC (kg.m ⁻²)	23.5 $\pm$ 4.2	26.4 $\pm$ 6.7	25.6 $\pm$ 6.4	1.085	0.346	
PC (cm)	88.5 $\pm$ 11.3	93.2 $\pm$ 17.4	91.6 $\pm$ 16.8	0.386	0.682	
% Gordura Total (%)	25.0 $\pm$ 9.2	35.8 $\pm$ 8.7	31.8 $\pm$ 10.5	5.637	0.006*	CT-HB*
MG (kg)	17.2 $\pm$ 7.8	25.6 $\pm$ 11.7	23.5 $\pm$ 11.7	2.733	0.075	
MM (kg)	50.0 $\pm$ 7.5	43.9 $\pm$ 9.0	48.5 $\pm$ 12.1	1.961	0.152	
% Gordura de Tronco (%)	24.3 $\pm$ 9.4	33.6 $\pm$ 9.8	30.7 $\pm$ 10.4	3.877	0.027*	CT-HB*
MG de Tronco (kg)	8.0 $\pm$ 4.1	11.8 $\pm$ 6.9	11.0 $\pm$ 6.3	1.774	0.181	
MM de Tronco (kg)	23.6 $\pm$ 3.4	21.3 $\pm$ 4.2	23.3 $\pm$ 5.5	1.399	0.257	
Rácio Android / Gynoid	0.99 $\pm$ 0.18	0.88 $\pm$ 0.15	0.98 $\pm$ 0.14	2.527	0.090	
MM Esquerdo (kg)	2.8 $\pm$ 0.7	2.3 $\pm$ 0.7	2.6 $\pm$ 0.9	1.611	0.210	
MM Braço Direito (kg)	3.0 $\pm$ 0.5	2.5 $\pm$ 0.7	2.8 $\pm$ 1.0	1.789	0.178	
MM Perna Esquerda (kg)	8.5 $\pm$ 1.5	7.2 $\pm$ 1.7	8.3 $\pm$ 2.4	2.406	0.101	
MM Perna Direita (kg)	8.4 $\pm$ 1.4	7.1 $\pm$ 1.6	7.9 $\pm$ 2.2	2.448	0.097	

Notas: IMC= índice de massa corporal; PC= perímetro da cintura; MG= massa gorda; MM= massa magra; CT=grupo controlo; HB=hidrobike; IC= indoor cycle; * $P<0.05$.

A tabela 2 descreve os valores descritivos das variáveis da aptidão cardiorrespiratória na avaliação inicial do estudo. Os resultados da tabela 2 indicam diferenças estatisticamente significativas ($p<0.05$) para o volume expiratório e para o consumo de oxigénio máximo relativo. Os testes post hoc indicam que os valores destas variáveis foram estatisticamente superiores no grupo controle em comparação com o grupo hidrobike.

Tabela 2 – Valores descritivos (média $\pm$ desvio padrão) e análise comparativa entre grupos no início do estudo para as variáveis da aptidão cardiorrespiratória

Variáveis	Controlo (n=15)	Hidrobike (n=20)	Indoor Cycle (n=16)	F	p	post-hoc Bonferroni
FCmax medida (bpm)	174.4 $\pm$ 15.1	169.4 $\pm$ 14.3	176.8 $\pm$ 17.3	1.095	0.343	
FCmax estimada (bpm)	191.4 $\pm$ 11.8	185.1 $\pm$ 10.2	192.9 $\pm$ 4.6	3.573	0.036*	
% FCmax estimada (%)	91.2 $\pm$ 7.6	91.6 $\pm$ 7.2	91.6 $\pm$ 8.6	0.011	0.989	
FV (breaths/min)	47.5 $\pm$ 8.2	45.7 $\pm$ 5.9	49.5 $\pm$ 10.9	0.935	0.400	
VE (L.min ⁻¹)	97.7 $\pm$ 24.8	79.4 $\pm$ 17.7	93.6 $\pm$ 23.6	3.455	0.040*	CT-HB*
VO ₂ max (ml.min ⁻¹)	2663.7 $\pm$ 653.0	2150.9 $\pm$ 531.9	2466.4 $\pm$ 609.3	3.342	0.044*	CT-HB*
VO ₂ max (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	39.0 $\pm$ 10.3	31.2 $\pm$ 8.0	34.2 $\pm$ 8.4	3.381	0.042*	CT-HB*
QR (ml.min ⁻¹)	1.11 $\pm$ 0.10	1.12 $\pm$ 0.09	1.14 $\pm$ 0.07	0.437	0.649	

Notas: FC=frequência cardíaca; FV=frequência ventilatória; VE=ventilação máxima; VO₂max= consumo máximo de oxigénio; QR= quociente respiratório máximo; CT=grupo controlo; HB=hidrobike; IC= indoor cycle; * $P<0.05$.

4.2 Efeitos da Intervenção

Para inferir sobre os efeitos da intervenção sobre as variáveis da composição corporal e da aptidão cardiorrespiratória, utilizou-se a ANOVA de medidas repetidas ajustadas para a idade e para o género sexual (tabelas 3 e 4), tendo em vista as diferenças identificadas na baseline.

A tabela 3 apresenta os resultados da ANOVA de medidas repetidas para as variáveis de composição corporal. Em nenhuma das variáveis analisadas, a interação tempo*grupo foi significativa. Estes resultados indicam que a intervenção com hidrobike, nem a intervenção com indoor cycling provocaram alterações significativas nos parâmetros da composição corporal observados neste estudo.

Tabela 3 – Valores estimados [média (erro padrão)] para as variáveis antropométricas e de composição corporal e resultados da ANOVA de Medidas Repetidas

Variáveis	Controlo (n=15)		Hidrobike (n=20)		Indoor Cycle (n=16)		ANOVA (Tempo*Grupo)	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	F	p
Massa Corporal (kg)	65.1 (4.3)	65.4 (4.2)	70.0 (3.8)	69.5 (3.7)	73.4 (4.0)	72.8 (3.9)	0.427	0.655
IMC (kg.m-2)	24.1 (1.6)	24.1 (1.6)	25.5 (1.4)	25.3 (1.4)	26.2 (1.5)	26.1 (1.4)	0.330	0.721
PC (cm)	89.8 (4.1)	89.3 (4.0)	90.4 (3.6)	86.7 (3.5)	93.9 (3.8)	91.3 (3.7)	2.933	0.063
% Gordura Total (%)	29.8 (1.8)	30.6 (1.7)	31.4 (1.5)	31.5 (1.5)	32.8 (1.6)	32.7 (1.5)	0.974	0.385
MG (kg)	19.7 (2.8)	20.3 (2.7)	22.8 (2.4)	22.7 (2.4)	24.6 (2.6)	24.1 (2.5)	1.149	0.326
MM (kg)	45.4 (1.8)	44.5 (1.8)	47.2 (1.6)	46.6 (1.6)	48.8 (1.7)	48.8 (1.7)	0.988	0.380
% Gordura de Tronco (%)	28.5 (2.0)	29.0 (2.5)	29.3 (1.8)	27.9 (2.1)	32.1 (1.9)	31.5 (2.3)	0.548	0.582
MG de Tronco (kg)	9.0 (1.6)	9.4 (1.5)	10.4 (1.4)	10.1 (1.3)	11.8 (1.5)	11.4 (1.4)	1.872	0.165
MM de Tronco (kg)	21.8 (0.9)	21.7 (0.9)	22.6 (0.8)	22.6 (0.8)	23.5 (0.9)	23.6 (0.8)	0.052	0.950
Rácio Android / Gynoid	0.97 (0.03)	0.98 (0.04)	0.87 (0.03)	0.88 (0.03)	1.01 (0.03)	1.01 (0.03)	0.420	0.660
MM Esquerdo (kg)	2.4 (0.1)	2.4 (0.1)	2.6 (0.1)	2.5 (0.1)	2.6 (0.1)	2.6 (0.1)	0.958	0.391
MM Braço Direito (kg)	2.6 (0.1)	2.6 (0.1)	2.8 (0.1)	2.7 (0.1)	2.9 (0.1)	2.8 (0.1)	1.852	0.168
MM Perna Esquerda (kg)	7.6 (0.4)	7.5 (0.3)	8.0 (0.3)	7.8 (0.3)	8.2 (0.3)	8.2 (0.3)	1.672	0.199
MM Perna Direita (kg)	7.5 (0.3)	7.4 (0.3)	7.8 (0.3)	7.7 (0.3)	7.9 (0.3)	8.0 (0.3)	3.058	0.057

Notas: IMC= índice de massa corporal; PC= perímetro da cintura; MG= massa gorda; MM= massa magra; CT=grupo controlo; HB=hidrobike; IC= indoor cycle; T0=valores iniciais; T1= valores ao final da intervenção * $P < 0.05$.

Os resultados da ANOVA de medidas repetidas para os parâmetros da aptidão cardiorrespiratória são apresentados na tabela 4. Para todas as variáveis observadas, com exceção para a frequência ventilatória, a interação tempo*grupo foi significativa. Estes resultados indicam que houve uma variação significativa da aptidão cardiorrespiratória ao longo do tempo e que esta variação foi influenciada pelo grupo de intervenção.

Tabela 4 – Valores estimados [média (erro padrão)] para as variáveis da aptidão cardiorrespiratória e resultados da ANOVA de Medidas Repetidas

Variáveis	Controlo (n=15)		Hidrobike (n=20)		Indoor Cycle (n=16)		ANOVA (Tempo*Grupo)		post-hoc Bonferroni
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	F	p	
FCmax medida (bpm)	175.6 (3.9)	171.5 (4.1)	170.4 (3.4)	174.5 (3.6)	174.4 (3.6)	187.4 (3.8)	3.574	0.036*	IC (T0-T1 ⁺); T1 (CT-IC ⁺)
% FCmax estimada (%)	92.9 (2.1)	90.9 (2.2)	90.0 (1.8)	92.3 (1.9)	92.1 (1.9)	98.9 (2.0)	3.334	0.044*	IC (T0-T1 ⁺); T1 (CT-IC ⁺)
FV (breaths/min)	47.1 (2.3)	44.0 (2.4)	46.5 (2.0)	48.8 (2.1)	48.8 (2.1)	52.5 (2.3)	2.546	0.089	
VE (L.min ⁻¹)	87.9 (4.6)	76.2 (4.2)	88.7 (4.0)	94.1 (3.7)	91.1 (4.3)	114.5 (3.8)	11.122	0.000*	CT (T0-T1 ⁺), IC (T0-T1 ⁺); T1 (CT-HB ⁺ , CT-IC ⁺ , HB-IC ⁺)
VO ₂ max (ml.min ⁻¹)	2362.0 (112.5)	2276.4 (123.0)	2416.1 (98.8)	2634.0 (108.0)	2417.8 (104.1)	3084.0 (113.8)	21.787	0.000*	HB (T0-T1 ⁺), IC (T0-T1 ⁺); T1 (CT-IC ⁺ , HB-IC ⁺)
VO ₂ max (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	35.4 (1.9)	34.3 (1.7)	34.9 (1.7)	37.8 (1.5)	32.9 (1.8)	42.0 (1.6)	25.065	0.000*	HB (T0-T1 ⁺), IC (T0-T1 ⁺); T1 (CT-IC ⁺)
QR (ml.min ⁻¹)	1.11 (0.02)	1.08 (0.02)	1.12 (0.02)	1.11 (0.02)	1.15 (0.02)	1.04 (0.02)	4.598	0.015*	IC (T0-T1 ⁺); T1 (CT-HB ⁺ , CT-IC ⁺ , HB-IC ⁺)

Notas: FC=frequência cardíaca; FV=frequência ventilatória; VE=ventilação máxima; VO₂max= consumo máximo de oxigénio; QR= quociente respiratório máximo; CT=grupo controlo; HB=hidrobike; IC= indoor cycle; T0=valores iniciais; T1= valores ao final da intervenção * P<0.05.

Com ajustes para o sexo e para a idade, os testes post hoc indicam que houve um aumento significativo do VO₂max absoluto e do VO₂max relativo para os grupos hidrobike e indoor cycling ao longo da intervenção. Para o grupo controlo, não houve variação significativa do VO₂max absoluto ao longo do tempo. Ao final da intervenção (T1) os resultados indicam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos hidrobike e controlo, e entre os grupos indoor cycling e controlo, com valores superiores para os dois grupos de intervenção (HB e IC).

A figura 1 apresenta a análise comparativa dos valores do delta relativo ajustados para idade e sexo. Como é possível observar, comparativamente ao grupo controlo, houve um aumento significativo do consumo máximo absoluto ou do consumo máximo relativo foi estatisticamente maior nos grupos hidrobike e indoor cycle. Ao comparar os grupos de intervenção, observou-se que o aumento no consumo de oxigénio absoluto ou relativo foi maior no grupo de indoor cycle comparativamente ao grupo de hidrobike.

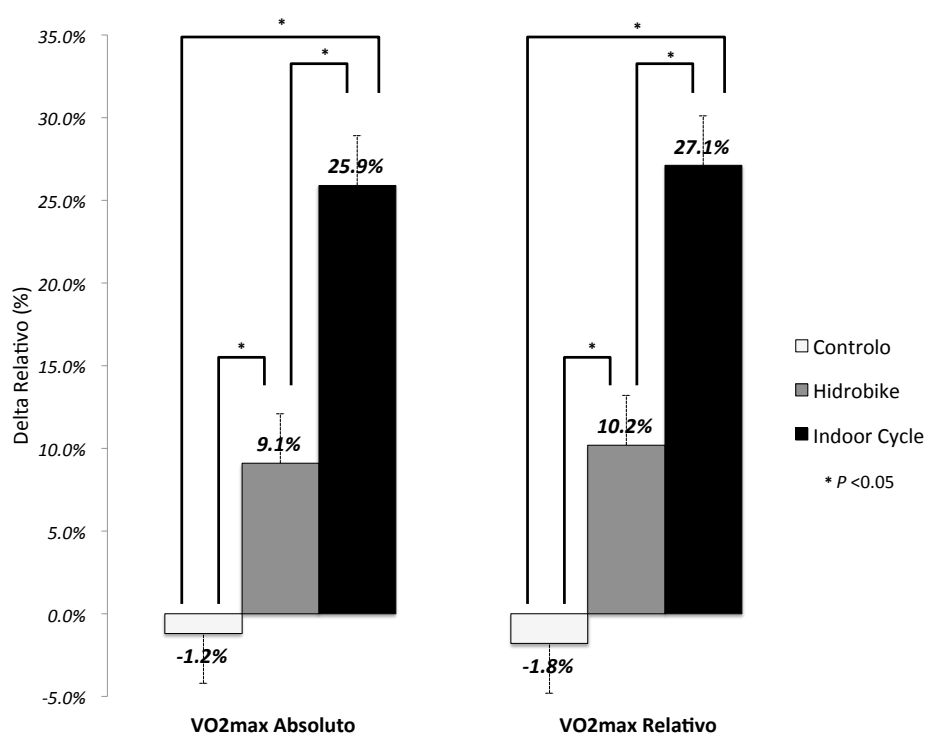


Figura 3 – Valores de média e erro padrão das variações entre o início e o final da intervenção [delta relativo (%)] dos consumos máximos de oxigénio absolutos e relativos para cada um dos grupos participantes do estudo. * $P < 0.05$ para diferenças estatisticamente significativas nas comparações entre grupos.

5 Discussão

Existem poucos estudos publicados que abordem os temas Indoor Cycling (IC) e Hidrobike (HB), sendo o efeito destas modalidades a nível físico ainda bastante desconhecido. Assim, pareceu-nos pertinente a avaliação dos parâmetros fisiológicos relacionados com a prática destas modalidades, de forma a tentar compreender os efeitos agudos do treino e de que forma podem atuar na melhoria da saúde de sujeitos desempregados.

A nossa população encontra-se dentro dos parâmetros de heterogeneidade esperada. Segundo Rankinen e colaboradores (2003), variáveis como a raça, género, idade, nível básico de atividade física e fatores genéticos são conhecidos determinantes das diferenças individuais nas respostas ao treino cardiovascular. Ao analisarmos a tabela 3, do nosso estudo podemos concluir que as variáveis relativas à CC não apresentaram resultados estatisticamente significativos, nem ao longo do estudo, nem entre os diferentes grupos. A ausência de alterações significativas nestas variáveis pode ser justificada por diversos pontos: (1) A amostra utilizada neste estudo ser reduzida, o que pode limitar a significância e a precisão dos resultados obtidos, sendo que em alguns parâmetros os resultados não foram os esperados; (2) O procedimento utilizado no estudo (duas aulas por semana ao longo de 16 semanas) pode não ter sido o ideal para a obtenção de resultados fiáveis, dado ao espaçamento entre as aulas. Possivelmente, um estudo mais intensivo (mais aulas por semana, durante menos tempo) poderia levar a resultados diferentes com significado estatístico para as variáveis da CC; (3) Devido ao princípio da especificidade do treino, em que o tipo de exercício e duração programado não foi suficiente para promover alterações neste parâmetro da CC; (4) No IC, apesar dos momentos de aumento de carga serem definidos pelo instrutor, cada praticante tem liberdade para decidir quanto quer aumentar. Assim, esta variabilidade poderá, eventualmente, implicar algumas limitações na quantificação da carga utilizada pelos participantes e, consequentemente, enviesar os resultados obtidos; (5) Não houve qualquer tipo de controlo e/ou restrição calórica. No entanto, existe uma tendência para a diminuição das

variáveis, Peso, IMC, Perímetro abdominal e Redução do percentual de gordura do tronco. Um outro ponto que podemos sugerir para os resultados não serem os esperados, poderá ter a ver com os substratos energéticos utilizados para as intensidades propostas neste tipo de modalidades.

Durante as aulas de IC como de HB, procurou-se que os valores médios da FC fossem mantidos de acordo com os intervalos propostos pelo ACSM (2011) e pelo programa spinning para o desenvolvimento da capacidade cardiovascular (55/65 – 92% FC_{máx}), trabalhando assim numa zona de segurança. No entanto, tendo em conta o IMC dos grupos, o fator sedentarismo, o facto de ser necessário um tempo de adaptação à modalidade, nomeadamente à cadência e às posições em pé, ou seja, o princípio da especificidade do treino, a FC pode ter sido superior ao desejado para determinados momentos da aula. Vários autores têm vindo a retratar que as aulas de IC são realizadas em intensidades fortes a muito fortes, isto é, acima de 78% da FC_{máx} (Batista, 2010; Garganta, 2002; López-Miñarro & Muyor Rodríguez, 2010; Lythe & Pfitzinger, 2000; Pereira, 2006; Raposo, 2005). O que permite o gasto do glicogénio armazenado, mas pouco gasto de gorduras. Neste contexto potencia o desenvolvimento muscular (força resistente), a queima de calorias, mas queima pouca da gordura acumulada. Em FC mais baixas é utilizada gordura como combustível, enquanto em FC mais elevadas a predominância é dos hidratos de carbono. Porém, a longo prazo será possível obter resultados na perda de gordura acumulada, dado que com este treino o corpo terá um metabolismo mais rápido que potencia o consumo de gordura armazenada. Necessitaria de mais tempo de aplicação e/ou então de restrição calórica para que se gerasse um défice calórico e consequente perda de gordura. Corroborando os nossos achados, Coletto dos Anjos, Goncalves, Leite, Pradovani e Alonso (2006) num estudo idêntico ao nosso incluindo treino em meio seco e meio aquático, com dezasseis semanas de duração, três vezes por semana, de 45 minutos de duração, realizado em mulheres sedentárias, com idades entre os 20 e os 36 anos para a prática de *Jump*, indicaram que não houve diminuição significativa na massa corporal e IMC. Ainda de acordo com os dados encontrados para o nosso estudo mas com

uma população idosa, e num estudo idêntico ao nosso, treino intervalado com FC de 60 a 85%, 60 minutos de duração, duas vezes por semana, Vilarinho e colaboradores (2009), ao investigar os efeitos do ciclismo indoor na composição corporal, resistência muscular, flexibilidade, equilíbrio e atividades cotidianas em idosos fisicamente ativos, observaram que, embora o programa de ciclismo *indoor* proposto para o grupo estudado não tenha proporcionado nenhuma alteração estatisticamente significativa, houve uma redução nas variáveis: massa corporal, IMC, circunferência abdominal e relação cintura-quadril. Stuart e colaboradores (2013) ao analisarem a capacidade de resposta à insulina em participantes com síndrome metabólica, após oito semanas de treino em bicicleta estacionária, com uma frequência de cinco vezes por semana, com aumentos progressivos de carga, que variaram desde a primeira semana até à oitava semana, não encontraram diferenças significativas para as variáveis da CC, peso, IMC, %G e Perímetro abdominal. Contrariando os resultados por nós apresentados, Valle et al. (2010), utilizando também um procedimento semelhante ao utilizado neste estudo ou seja, treino intervalado, duração 45 minutos, três aulas/semana, durante 12 semanas com e sem restrição calórica, observaram uma diminuição significativa nos valores médios de Massa corporal (MC) percentagem de gordura (%G) e IMC para praticantes de IC, como tal, mais uma aula por semana aliada à respetiva restrição calórica pode revelar-se assim fundamental para ganhos na CC. Mello et al. (2003), afirmam que o IC é cada vez mais procurado pelos seus diversos benefícios relacionados com a aptidão cardiorrespiratória, redução da gordura corporal e a minimização de riscos de doenças cardiovasculares. Bianco e colaboradores (2010) ao investigar os efeitos do treino de IC em jovens mulheres sedentárias com sobrepeso avaliadas ao final de 12, 24 e 36 sessões de treino encontraram diferenças significativas depois das 24 sessões de IC, nas componentes da CC, para o Peso, %G, MM, e nas Circunferências, abdominal, gêmeos, perna, peito e braço, contudo este estudo não tem um grupo de controlo, comparando apenas a CC ao longo das sessões. Corroborando os dados obtidos no concerne à modalidade HB e extrapolando para o *Aquafitness*, Gappmaier, Lake, Nelson e Fisher (2006), num programa de 12

semanas, não encontraram diferenças estatisticamente significativas para a redução da massa gorda. Ruoti, Troup e Berger (1994) e Taunton et al. (1996) aplicaram baterias de exercícios com duração total e de cada sessão semelhante à nossa, mas com uma frequência trissemanal e os seus protocolos não surtiram qualquer efeito na CC dos sujeitos. Contrariando os nossos achados Di Masi (2000) e Barbosa e Queirós (2005) predizem que um dos vários benefícios encontrados na prática do *Aquafitness*, para além da redução da percentagem de massa gorda, é o aumento da percentagem de massa magra.

No que diz respeito à MM apesar de não haver melhorias para o aumento da mesma, regista-se a manutenção deste parâmetro da CC. Di Masi (2000), recomenda uma frequência de duas a três vezes por semana de *Aquafitness* com o objetivo de manter a massa muscular. Também Valle e colaboradores (2010), não encontraram diferenças no aumento de MM no IC, contudo afirmam que contribuiu para a manutenção da mesma. Também Duarte (2009) num estudo comparativo entre duas modalidades aquáticas não observou aumento da MM dos seus praticantes, mas a manutenção desse parâmetro. As evidências reportadas permitem-nos afirmar que as modalidades aquáticas podem influenciar no aumento da MM. No entanto, neste estudo não se observou alterações relativas a este parâmetro no grupo HB.

Ao analisar a tabela 4, podemos notar que existiram aumentos significativos na frequência cardíaca máxima (FCmáx) e no consumo máximo de O₂ (VO₂máx) para o grupo IC. Este resultado era espectável, uma vez que as respostas águas e crónicas para a FCmáx e para o VO₂max são altamente relacionadas, conforme aquilo que é reportado pela literatura (Barata, 1997; Brooks, Fahey, White, & Baldwin, 2000; Bucklay, Holmes, & Mapp, 1999; Graef & Kruel, 2006). Para o grupo HB, observou-se um aumento significativo apenas para o VO₂max, e não para a FCmáx. Nesta análise, verificou-se um efeito significativo ($p < 0.05$) ao longo do tempo para as variáveis FCmáx, FCmáx atingida em teste, VO₂máx, e ventilação máxima (VEmax). Analisando os parâmetro FCmax, ambas são superiores no segundo momento, o que indica que os sujeitos obtiveram mais capacidade muscular (força e resistência

periférica), que permitiram alcançar FC mais próximas dos respectivos máximos teóricos (estimados). Apesar deste aumento se registar nas duas modalidades só chega a ser significativo para o IC. Aqui faremos três análises, a primeira dizendo respeito às diferenças da bicicleta, a segunda em relação às propriedades físicas da água e meio envolvente e a terceira referente à especificidade da modalidade.

Em relação às diferenças nas bicicletas, em terra, basta aumentar a carga por meio de um mecanismo próprio, são ativadas resistências sobre a roda que pesa cerca de 18 kg, sendo esta travada criando maior ou menor resistência conforme a capacidade de cada sujeito permitindo assim ganhos extra resistência periférica, quando comparado com a HB. A bicicleta de Hidrobike possui apenas umas pás que ficam entre os pedais que dão a possibilidade de incremento na resistência ao exercício, mas que não dão para ser ajustadas ao longo das faixas musicais como no IC, sendo a resistência previamente definida inalterada ao longo da sessão de treino. A resistência acontece pela velocidade, princípio da viscosidade e não pelo aumento de carga progressiva. Em relação à especificidade, enquanto as aulas de IC são 95% trabalho efetuado com recurso aos músculos dos MI, no HB uma percentagem de exercícios são direcionados para outros grupos musculares. Não se obtendo o mesmo nível de resistência periférica e, por consequência, menos capacidade de trabalho, logo menos capacidade de obter FC mais altas.

Outro ponto que poderá ter a ver com este aumento da FC não ser tão significativo para a HB como para o IC prende-se com as propriedades físicas da água. Está bem documentado, que existe uma diminuição da FC no meio aquático, e que o seu grau de variação vai dependendo da profundidade de imersão, temperatura da água, posição do corpo em imersão, presença de esforço e intensidade de exercício, existindo também a diminuição do peso hidrostático quando o corpo está submerso no meio aquático. Ou seja, existe um deslocamento sanguíneo para a região central do corpo, aumentando o volume sistólico e diminuindo a FC, 700 ml de sangue são deslocados dos membros inferiores para a região do tórax, fazendo com que exista um aumento do retorno veno-linfático, significando um aumento de 60% do volume

central. A pressão intratorácica, sofre um aumento de 0,4 mmHg para 3,4 mmHg, e a pressão do átrio direito aumenta de 14 mmHg para 18 mmHg, a pressão venosa central aumenta de 2 a 4 mmHg para 3 a 16 mmHg, sendo que a pressão arterial pulmonar sofre um aumento de 5 mmHg no solo para 22 mmHg em imersão. O débito cardíaco aumenta de 30 a 32%, associado a uma diminuição de 10 bpm. (Denison et al., 1972; Becker & Cole, 1997, citados por Araújo, 2009). Apesar de nas posições em pé na bicicleta, ser menos percebida do que na posição sentada esta ação será mais perceptível ao nível nos MI, ou seja, quanto maior a profundidade do corpo em imersão menor o peso.

Corroborando os nossos achados, vários são os investigadores que demonstraram uma diminuição da FC na meio aquático. L. Kruel et al. (2002) analisaram as respostas da FC de homens imersos, em meio líquido a uma temperatura de 30^a e na profundidade da cicatriz umbilical e comparando com o ambiente terrestre obtiveram redução de cerca de 20%. Já Graef e Kruel (2006) ao estudarem a frequência cardíaca de repouso em indivíduos imersos em diferentes temperaturas de água (33°, 30° e 27°) entre apêndice xifoide e ombros demonstraram que para todas existiu diminuição da FC mas que à medida que a temperatura baixa a FC também diminuí (Graef & Kruel, 2006). Já Watenpaugh e colaboradores também encontraram diminuição tanto para homens como para mulher em imersão comparados com o ambiente terrestre. (Watenpaugh, Pump, Bie, & Norsk, 2000). O aumento significativo no consumo máximo de O₂ e da ventilação máxima para as modalidades IC e HB demonstram que as tarefas propostas se adequaram nos níveis de intensidade, duração e recuperação (intervalo) ótimos para promover o desenvolvimento da capacidade e potência aeróbia. O tipo de aula que é realizado com as variações adequada na FC, entre estímulos de intensidades elevadas e moderadas e que situa em aproximadamente de 20 a 30 minutos em exercícios com intensidades moderadas a elevadas, são tarefas ótimas para o desenvolvimento destes fatores. Dados estes que vão de encontro aos encontrados na literatura e já por nós referidos nos quadros 5 e 6 (ASCM 2011)

do presente trabalho. Assim como todas as vantagens para a saúde advindas desta melhoria da capacidade cardiovascular.

Corroborando estes achados, Garganta (2002) mostra que as sessões de IC são representativas do treino cardiovascular e que podem ser encaradas como sessões especializadas para o desenvolvimento específico da capacidade de resistência, pois os seus valores situam-se entre os 80-90% máx. Para Falsetti (1999), a aula de IC proporciona grande gasto calórico e resposta cardíaca elevada. Caria, Tangianu, Concu, Crisafulli e Mameli (2007) demonstram que a intensidade durante uma aula de IC varia de moderada a muito pesada, com aproximadamente 25% da duração da aula a registar intensidades em excesso para a VEmax. De acordo com Baptista (2002) e Mello (2004) nas aulas de IC existe melhorias do sistema cardiovascular e na diminuição do risco de doenças cardiovasculares. Stuart e colaboradores (2013) ao analisarem a capacidade de resposta à insulina em participantes com síndrome metabólica, após oito semanas de treino em bicicleta estacionária, com frequência de cinco vezes por semana, demonstram um aumento significativo na captação de O₂ não sendo contudo significativos para o parâmetro VEmax. Bianco e colaboradores (2010), na sua investigação dos efeitos do IC em jovens mulheres com excesso de peso, encontraram uma diminuição significativa na FC de repouso de 6,5% e 9%, respetivamente, após 24 e 36 sessões, após a décima semana, encontraram uma redução de 11 batimentos por minuto na FC de treino média, e um aumento de 0,5 mL/kg/min na captação de oxigénio média, assim como foi observado um aumento na aptidão cardiorrespiratória ($37,1 \pm 4,3$ vs $40,2 \pm 4,6$ mL/kg/min) após 36 sessões. Também Melo e colaboradores (2003), ao analisarem as alterações fisiológicas em IC observaram um aumento no consumo de VO₂/min, assim como um aumento no VE, justificado pelo comportamento do VO₂ que permanece estável, refletindo a necessidade orgânica de remoção do excesso de VCO₂. Observaram de igual forma e indo também de encontro aos nossos achados que o quociente respiratório (QR) variava de acordo com o substrato utilizado para a produção de energia, ou seja que a energia utilizada na aula de IC e de acordo com os resultados apresentados (QR = 1,1) é exclusivamente da

glicose ou glicogénio, gerado por cada litro de O₂. A nível aquático e, neste caso, para os dados significativos encontrados para a modalidade Hidrobike, vários estudos corroboram os dados por nós encontrados. Os benefícios da prática de exercícios aquáticos têm sido comprovados nas componentes da aptidão física, ou seja, melhoria do sistema cardiovascular e diminuição da frequência cardíaca em repouso (Alberton & Kruel, 2009; Alves et al., 2004; Aquaplay, 2009; Avellini et al., 1983; Martins et al., 2007; Tenente, 2009). Ruoti et al. (1994), realizaram um estudo de doze semanas para a modalidade de Hidroginástica em indivíduos idosos e encontraram aumentos de 15% no VO₂máx dos praticantes, efeito comparado à atividade aeróbia no meio terrestre. Sheldahl et al. (1984), em relação a exercícios em bicicleta dentro e fora de água relataram que a FC dentro de água para situações de repouso e exercício moderado não difere da FC em terra, no entanto quando são colocadas cargas mais altas, a redução da FC na água tinha sido maior, correspondendo a 10 bpm. Contudo, Graef and Kruel (2006) num artigo de revisão referiram que a FC diferia nos meios líquidos e terrestres quando os indivíduos se aproximam do esforço máximo. Coletto dos Anjos et al. (2006), num estudo idêntico ao nosso incluindo treino em meio seco e meio aquático, com dezasseis semanas de duração, três vezes por semana, de 45 minutos de duração, realizado em mulheres sedentárias com idades entre os 20 e os 35 anos para a prática de *Jump*, registou melhorias significativas na capacidade cardiorrespiratória nos dois meios, mas com esta a ser superior no exercício em solo. No entanto Ferreira e colaboradores (2005) ao compararem as respostas hemodinâmicas entre o ciclismo Indoor e aquático para cinco estágios de aula, apenas encontraram diferenças significativas no primeiro estágio, com o IC a registar valores superiores entre as modalidades, levando os autores a assumir que não encontraram diferenças significativas entre as modalidades no parâmetro FC, também Moraes e colaboradores (2012) ao analisarem a FC, PSE e lactato sanguíneo em diferentes estágios nas aulas de *Jump fit e hidro jump*, não encontraram diferenças significativas para a variável FC entre os grupos água e terra. Tartaruga e colaboradores (2009) ao analisarem os efeitos fisiológicos em corrida aquática e corrida terrestre em

atletas, durante oito semanas com uma frequência de 6 a 7 vezes por semana, num total de 52 sessões, verificaram que não existiram diferenças significativas inter e intra grupos, para as variáveis fisiológicas $\text{VO}_2\text{máx}$ ou de pico, FCmáx ou de pico e VEmax ou de pico. No entanto, o IC teve ainda um aumento significativo no parâmetro VEmax , em relação à modalidade HB, esta diferença pode residir no facto de o grupo IC, ao apresentar maior resistência dos músculos periféricos, conseguir uma maior capacidade de suportar FC mais elevadas e limiares anaeróbios mais prolongados, outro fator e como descrevemos anteriormente, diz respeito ao meio líquido e à especificidade da modalidade, ao meio envolvente, sendo a temperatura da piscina superior à temperatura da sala de aula de IC, o que poderá alterar os mecanismos de fadiga, isto é, provocar o aparecimento mais cedo de fadiga e, consequentemente, menos tempo de trabalho em frequências cardíacas elevadas na modalidade HB. De acordo com Mello e colaboradores (2003), o aumento da VE nos primeiros minutos da aula está relacionado à mecânica do movimento, ao aumento da temperatura corporal e à condição bioquímica do sangue arterial. Outro fator ainda a ter em conta será o meio de termorregulação corporal, pois no IC existe o fator sudção, e quando comparado com o fator condução ou convecção por meio da água contra o corpo, que existe no meio líquido, influenciando desta forma a menor FC durante determinados períodos de tempo. Logo e, por consequência, menos capacidade de trabalho e menos capacidade de obter FC mais altas, levando a consumos de O_2 máximo menos eficazes e a uma menor capacidade ventilatória máxima.

Em suma o IC bem como o HB são alternativas de treino cardiorrespiratório, sendo aplicado a qualquer faixa etária e nível de condição física, desde que sejam respeitados os princípios do treino, a individualidade de cada praticante e o controlo das intensidades propostas.

6 Conclusões

Conforme os objetivos propostos no estudo e de acordo com a análise e discussão de resultados, obtiveram-se as seguintes conclusões:

Os programas de 16 semanas com duas sessões de 45 min de HB ou IC promoveram alterações significativas na aptidão cardiorrespiratória, mas não na composição corporal em adultos. Ao comparar as duas modalidades, o IC parece ser capaz de promover alterações no $VO_2\text{max}$ ainda mais significativas do que aquelas promovidas pelo HB

Em relação aos parâmetros da CC, o treino intervalado para o Indoor Cycling e a HB apesar de mostrar alterações de vários parâmetros, nenhuma delas foi significativa para se poder determinar a sua relevância a este nível.

Em relação aos parâmetros relativos à aptidão física, ambas as modalidades apresentaram melhorias significativas na aptidão cardiorrespiratória, sendo a modalidade de Indoor Cycling a que maior ganho teve nesse parâmetro.

Assim, conclui-se que o treino intervalado foi adequado para o desenvolvimento cardiorrespiratório nas modalidades abordadas e por conseguinte, podemos concluir que se assumem como um fator preventivo para as doenças cardiovasculares, o que numa situação de desemprego pode ser fundamental.

Como aplicação prática pode-se sugerir as modalidades de IC e HB para sujeitos que pretendam obter uma melhoria na condição física geral, podendo utilizar-se o exercício dentro e fora de água, dependendo da satisfação de cada praticante, e com isso a possibilidade de maior adesão a um programa de exercício físico.

No entanto mais pesquisas devem ser feitas para estas duas modalidades, principalmente para a Hidrobike, pois os seus estudos são reduzidos, fatores como a intensidade das aulas devem ser investigados, bem

como os seus efeitos ao nível das outras componentes fisiológicas e das suas adaptações agudas e crónicas ao exercício, como a força, PAS, PAD, os níveis séricos dos lipídios e a nível psicológico, nomeadamente de que forma podem melhorar a auto estima, a diminuição do *stress*, ansiedade, depressão entre outros indicadores psicológicos. Outro tipo de investigação pode ser efetuada com uma frequência semanal superior e outro tipo de treino.

BIBLIOGRAFIA

- Abel, T., Cockerham, W. C., Lueschen, G., & Kunz, G. (1989). Health lifestyles and self-direction in employment among American men: A test of the spillover effect. *Social Science & Medicine*, 28(12), 1269-1274. doi: 10.1016/0277-9536(89)90345-6
- Alberton, C. L., & Krueger, L. F. M. (2009). Influência da imersão nas respostas cardiorrespiratórias em repouso:[revisão]; Influence of immersion on resting cardiorespiratory responses:[review]. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(3), 228-232.
- Alves, R. V., Da Cunha Costa, M., Mota, J., & Bezerra Alves, J. G. (2004). Physical fitness and elderly health effects of hydrogymnastics. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(1), 31-43.
- American College of Sports Medicine. (1995). *Guidelines for exercise testing and prescription* (5th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 975-991.
- American College of Sports Medicine. (2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (6th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine. (2011). *Recursos do ACSM para o personal trainer* (3ª ed ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Aquaplay. (2009). Benefícios da modalidade Hidrobike. *Aquaplay*. Retrieved 01-10-2013, from http://www.aquaplay.pt/hidrobike_beneficios.html
- Aquatic Exercise Association. (2001). *Manual do profissional de fitness aquático*. Rio de Janeiro: Shape.
- Araújo, A. d. S. (2009). *Prática física e terapêutica em cicloergômetros aquáticos: uma revisão*. (Licenciatura), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

- Armstrong, N., & Welsman, J. (2007). Aerobic fitness: What are we measuring? *Medicine and Sport Science*, 50, 5-25.
- Arraez Martinez, J. M. (2002). Educación Física deporte e integración social. In A. Díaz Suárez, P. L. Rodríguez García & J. A. Moreno Murcia (Eds.), *Actas del 3er Congreso Internacional de Educación Física e Interculturalidad*. Cartagena: Universidad de Murcia.
- Astorino, T. A. (2009). Alterations in VO₂max and the VO₂ plateau with manipulation of sampling interval. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 29(1), 60-67.
- Avellini, B. A., Shapiro, Y., & Pandolf, K. B. (1983). Cardio-respiratory physical training in water and on land. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 255-263.
- Baptista, M. G. S. (2002). *Caracterização da intensidade do esforço numa modalidade de academia um estudo efectuado em Indoor Cycling*. (Mestrado), FADEUP, Porto.
- Barata, T. (1997). *Actividade Física e Medicina Moderna*. Odivelas: Europress.
- Barbosa, T., & Queirós, T. (2005). *Manual Prático de Actividades Aquáticas e Hidroginástica* (2ª ed.). Lisboa: Xistarca Promoções e Publicações Desportivas, LDA.
- Batista, D. (2010). *Caracterização da intensidade da aula de Indoor Cycling utilizando o parâmetro fisiológico frequência cardíaca estudo comparativo entre sujeitos com massa gorda normal e com excesso de peso*. (Mestrado), Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.
- Belloc, N. B., & Breslow, L. (1972). Relationship of physical health status and health practices. *Preventive Medicine*, 1(3), 409-421.
- Bento, J. O. (2004). *Desporto discurso e substância*. Porto: Campo das Letras.
- Bento, J. O. (2009). Do corpo e do activismo na conjuntura de mercado e consumo. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto*, 9(2-3), 203-227.
- Berger, B., & Macinman, A. (1993). Exercise and the quality of life. In R. Singer, M. Murphey & L. Tennant (Eds.), *Handbook of Research on Sport Psychology*. New York: MacMillan.

- Bianco, A., Bellafiore, M., Palma, A., Battaglia, G., Caramazza, G., Farina, F., & Paoli, A. (2010). The effects of indoor cycling training in sedentary overweight women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 50(2), 159-165.
- Biddle, S. (1995). Exercise and psychosocial health. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 66(4), 292-297.
- Blair, S. N. (1993). 1993 C.H. McCloy Research Lecture: physical activity, physical fitness, and health. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 64(4), 365-376.
- Blair, S. N., Horton, E., Leon, A. S., Lee, I. M., Drinkwater, B. L., Dishman, R. K., . . . Kienholz, M. L. (1996). Physical activity, nutrition, and chronic disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(3), 335-349.
- Blair, S. N., Kohl, H. W., 3rd, Paffenbarger, R. S., Jr., Clark, D. G., Cooper, K. H., & Gibbons, L. W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA: The Journal Of The American Medical Association*, 262(17), 2395-2401.
- Booth, F. W., Chakravarthy, M. V., Gordon, S. E., & Spangenburg, E. E. (2002). Waging war on physical inactivity: using modern molecular ammunition against an ancient enemy. *International Journal of Applied Physiology*, 93(1), 3-30.
- Booth, F. W., Gordon, S. E., Carlson, C. J., & Hamilton, M. T. (2000). Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology. *Journal of Applied Physiology*, 88(2), 774-787.
- Borg, G. (1982). Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. *International journal of sports medicine*, 3(3), 153-158.
- Bouchard, C., & Després, J. P. (1995). Physical activity and health: atherosclerotic, metabolic, and hypertensive diseases. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 66(4), 268-275.
- Bouchard, C., Shephard, R., T., S., J., S., & McPherson, B. (Eds.). (1990). *Exercise, fitness and health: The consensus statement*. Champaign: Human Kinetics.
- Bouchard, C., Shephard, R. J., & Stephens, T. (1993). *Physical activity, fitness, and health consensus statement*. Champaign: Human Kinetics.

- Brasil, R. M., & Di Masi, F. (2005). *Manual de Aquaspin*. Rio de Janeiro: Sprint.
- Breslow, L. (1987). Some fields of application for health promotion and disease prevention. In T. Abelin, Z. J. Brzezinski & D. L. Carstairs (Eds.), *Health promotion and protection*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.
- Brooks, G., Fahey, T., White, T., & Baldwin, K. (2000). *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its Applications*. Mountain View: Mayfield Publishing.
- Brown, J. D., & Lawton, M. (1986). Stress and well-being in adolescence: the moderating role of physical exercise. *Journal Of Human Stress*, 12(3), 125-131.
- Brown, J. D., & Siegel, J. M. (1988). Exercise as a buffer of life stress: A prospective study of adolescent health. *Health Psychology*, 7(4), 341-353. doi: 10.1037/0278-6133.7.4.341
- Bucklay, J., Holmes, J., & Mapp, G. (1999). *Exercise on Prescription: Cardiovascular Activity for Health*. Oxford: Reed Educational and Professional Publishing.
- Caldas, M. (2000). *Demissão: causas, efeitos e alternativas para empresa e indivíduo*. São Paulo: Atlas.
- Caltabiano, M. L. (1995). Main and stress-moderating health benefits of leisure. *Society & Leisure*, 18(1), 33-52.
- Cardoso, J. D. (2000). Doenças metabólicas e exercício físico. In A. M. Pinto (Ed.), *Saúde e exercício físico*. Coimbra: Quarteto.
- Caria, M. A., Tangianu, F., Concu, A., Crisafulli, A., & Mameli, O. (2007). Quantification of Spinning bike performance during a standard 50-minute class *J Sports Sci* (Vol. 25, pp. 421-429). England.
- Caromano, F. A., Themudo Filho, M. R. F., & Candeloro, J. M. (2003). Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. *Revista Fisioterapia Brasil*, 4(1), 1-5.
- Carvalho, I. M., & Silva, A. (2006). A obesidade infantil e os estilos de vida sedentários das crianças portuguesas. In B. O. Pereira & G. S. d. Carvalho (Eds.), *Actividade física, saúde e lazer: A infância e estilos de vida saudáveis*. Lisboa: LIDEL.

- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Coletto dos Anjos, T., Goncalves, A., Leite, J. P., Pradovani, C. R., & Alonso, P. T. (2006). Variaveis de condicionamento fisico relacionado a saude em adultas jovens submetidas a dois programas de atividade fisica: rebound exercise em solo e agua. *Fitness & Performance Journal*, 5(1), 18-23.
- Comisión Europea. (2000). *Documento marco par las discusiones del grupo de trabajo relativo a la especificidad del deporte. IX Foro Europeo del deporte*. Bruselas: Comisión Europea.
- Costa, R. (2001). *Composição corporal: Teoria e Prática da Avaliação*. São Paulo: Editora Manole.
- Coutinho, V. (2000). O exercício físico e a clinica geral. In A. M. Pinto (Ed.), *Saúde e exercicio físico*. Coimbra: Quarteto.
- Craig, A. B., & Dvorak, M. (1969). Comparison of exercise in air and in water of different temperatures. *Medicine & Science in Sports*, 1(3), 124-130.
- Crews, D. J., & Landers, D. M. (1987). A meta-analytic review of aerobic fitness and reactivity to psychosocial stressors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 19(5, Suppl), 114-120. doi: 10.1249/00005768-198710001-00004
- Dejours, C. (1986). Por um novo conceito em saúde. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 14(54), 7-11.
- Di Masi, F. (2000). *HIDRO: Propriedades físicas e aspectos fisiológicos*. Rio de Janeiro: Sprint.
- Docherty, D. (1996). *Measurement in pediatric exercise science*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Duarte, M. A. F. (2009). *O Contributo da hidrogenástica e do deepwater na melhoria da aptidão física e composição corporal dos seus praticantes*. Porto: Mário Duarte.
- Dumazedier, J. (1962). *Vers une Civilisation du Loisir?* Paris: Editions du Seuil.
- Eitner, D. (1989). *Fisioterapia nos esportes*. São Paulo: Manole.

- El Maghraoui, A., & Roux, C. (2008). DXA scanning in clinical practice. *QJM*, 101(8), 605-617. doi: 10.1093/qjmed/hcn022
- Elliot, W. (1995). Factores de risco cardiovascular: quais são os que podem prevenir-se? *Postgraduate Medicine*, 4(2), 45-52.
- Falsetti, H. (1999). Resposta da Frequência Cardíaca e Queima calórica durante uma aula Johnny G Spinning *Spinning Instructor Manual*. Los Angeles: Mad Dogg Athletics.
- Ferreira, A. C., Brasil, R. M., Sá, G. B. d., Barreto, A. C. L. Y. G., Santos, M. A. d., Vale, R. G. d. S., & Novaes, J. d. S. (2005). Comparação das respostas hemodinâmicas entre o ciclismo indoor e aquático. *Arquivos em Movimento*, 1(2), 29-38.
- Figueiras, T., Santana, P., Côrte-Real, N., & Fonseca, A. M. (2011). Estudo sobre o bem estar subjectivo de adultos de diferente sexo, idade e envolvimento na prática desportiva: 3 encontro. In A. Albuquerque, C. Pinheiro, L. Santiago & N. Fumes (Eds.), *Educação física, desporto e lazer: Perspectivas luso-brasileiras* Maia: Edições ISMAI.
- Fragoso, I., & Vieira, F. (2000). *Morfologia e Crescimento: Curso Prático*. Lisboa: Edições FMH.
- Frisch, R. E., Wyshak, G., Albright, N. L., Albright, T. E., & Schiff, I. (1989). Lower prevalence of non-reproductive system cancers among female former college athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(3), 250-253.
- Gappmaier, E., Lake, W., Nelson, A. G., & Fisher, A. G. (2006). Aerobic exercise in water versus walking on land: effects on indices of fat reduction and weight loss of obese women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(4), 564-569.
- Garganta, R. (2002). *Guia prático de avaliação física em ginásios, academias e healths clubs*. Cacém: A. Manz Produções.
- Gatchel, R. J., A., B., & Krantz, D. S. (1989). *An introduction to health psychology*. New York: McCraw-Hill.
- Geraldes, A., & Soares, R. (2008). Aptidão física e saúde: Treinabilidade das variáveis da aptidão física relacionadas à saúde em crianças e adolescentes. In A. Albuquerque & L. V. Santiago (Eds.), *Educação física, desporto e lazer: Perspetivas luso-brasileiras*. Maia: Edições ISMAI.

- Golding, L. A., Myers, C. R., & Sinning, W. E. (1989). *Y'S way to physical fitness: the complete guide to fitness testing and instruction* (3rd ed.). Chicago: YMCA of the USA.
- Goodstadt, M. S., Simpson, R. I., & Loranger, P. O. (1987). Health promotion: a conceptual integration. *American Journal Of Health Promotion: AJHP*, 1(3), 58-63.
- Graef, F. I., & Kruehl, L. F. M. (2006). Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício – uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(4), 221-228.
- Guiselini, B. (1993). *Fitness – Manual do instructor*. São Paulo: CLR, Balieiro.
- Harris, S. S., Caspersen, C. J., DeFries, G. H., & Estes, E. H., Jr. (1989). Physical activity counseling for healthy adults as a primary preventive intervention in the clinical setting. Report for the US Preventive Services Task Force. *JAMA: The Journal Of The American Medical Association*, 261(24), 3588-3598.
- Hayes, D., & Ross, C. E. (1986). Body and mind: the effect of exercise, overweight, and physical health on psychological well-being. *Journal Of Health And Social Behavior*, 27(4), 387-400.
- Heart and Stroke Foundation. (1991). *Cardiovascular disease in Canada*. Saskatchewan: HSFC
- Heyward, V., Hicks, V., Reano, L., & Stolarczyk, L. (1996). *Applied body composition assessment*. Champaign: Human Kinetics.
- Heyward, V., & Stolarczyk, L. (2000). *Avaliação da Composição Corporal Aplicada*. São Paulo: Editora Manole.
- Holmer, I., & Bergh, U. (1974). Metabolic and thermal response to swimming in water at varying temperatures. *Journal of Applied Physiology*, 37(5), 702-705.
- Howley, E. T., & Franks, B. D. (1992). *Health fitness instructor's handbook* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Hubert, H. B. (1986). The importance of obesity in the development of coronary risk factors and disease: the epidemiologic evidence. *Annual Review Of Public Health*, 7, 493-502.

- Hubert, H. B., Feinleib, M., McNamara, P. M., & Castelli, W. P. (1983). Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*, 67(5), 968-977.
- Iso-Ahola, S. E. (1979). Basic dimensions of definitions of leisure. *Journal of Leisure Research*, 11(1), 28-39.
- Kaplan, R. M. (1984). The connection between clinical health promotion and health status: A critical overview. *American Psychologist*, 39(7), 755-765. doi: 10.1037/0003-066X.39.7.755
- Katch, F., & McArdle, W. (1983). *Nutrição, Controlo de Peso e Exercício*. Belo Horizonte: Editora Medsi.
- Kelly, J. (1996). *Leisure*. Boston: Allyn & Bacon.
- King, A. C., Blair, S. N., Bild, D. E., Dishman, R. K., Dubbert, P. M., Marcus, B. H., . . . Yeager, K. K. (1992). Determinants of physical activity and interventions in adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(6 Suppl), S221-S236.
- Kruel, L., Tartaruga, L., Dias, A., Silva, R., Picanço, P., & Rangel, A. (2002). Frequência cardíaca durante imersão no meio aquático. *Fitness Performance*, 1, 46-51.
- Kruel, L. F. M. (1994). *Peso hidrostático e frequência cardíaca em pessoas submetidas a diferentes profundidades de água*. (Mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Lleixà, T., & Soler, S. (2004). *Actividad física y deporte en sociedades multiculturales: Integración o segregación?* Barcelona: Editorial Horsori.
- Lohman, T. G. (1996). Dual energy x-ray absorptiometry. In A. F. Roche, S. B. Heymsfield & T. G. Lohman (Eds.), *Human body composition* (pp. 63-66). Champaign: Human Kinetics.
- Lopes, V., Vasques, C., Ferreira, J. C. V., & Maia, J. A. R. (2006). Atividade física em crianças e adolescentes avaliada por acelerometria: Diferenças entre grupos etários e gênero. In B. O. Pereira & G. S. d. Carvalho (Eds.), *Atividade física, saúde e lazer: A infância e estilos de vida saudáveis*. Lisboa: LIDEL.
- López-Miñarro, P. A., & Muyor Rodríguez, J. M. (2010). Heart rate and overall ratings of perceived exertion during Spinning® cycle indoor session in

novice adults. *Science and Sports*, 25(5), 238-244. doi: 10.1016/j.scispo.2009.11.003

- Louro, E. I. M. (2011). *Efeito de um programa de hidroginástica na composição corporal e na força muscular estudo realizado com e sem recurso a material indutor de arrasto*. (Mestrado), FADEUP, Porto.
- Lythe, J., & Pfitzinger, P. (2000). *Caloric Expenditure and Aerobics Demand Of Bodystep. Bodyattack, Bodycombat and RPM®*. . New Zealand: UniSports Centre for Sport Performance, University of Auckland.
- Mackelvie, K. J., McKay, H. A., Khan, K. M., & Crocker, P. R. E. (2001). Lifestyle risk factors for osteoporosis in asian and caucasian girls. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1818-1824.
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2002). *Estudo do crescimento somático, aptidão física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1.º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores*. [Porto]: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Manning, W. G., Keeler, E., Newhouse, J., Sloss, E., & Wasserman, J. (1991). *The costs of poor health habits: A RAND study*. Cambridge: Harvard University Press.
- Manson, J. E., Hu, F. B., Rich-Edwards, J. W., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., . . . Hennekens, C. H. (1999). A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *The New England Journal Of Medicine*, 341(9), 650-658.
- Marques, M., Gouveia, M. J., & Leal, I. (2006). *Actividade física, saúde e qualidade de vida*. Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.
- Martins, J. N., Bara Filho, M. G., Costa, V. P., & De Lima, J. R. P. (2007). Teste de Conconi adaptado para bicicleta aquática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(5), 317-320.
- McArdle, W. D., Magel, J. R., Lesmes, G. R., & Pechar, G. S. (1976). Metabolic and cardiovascular adjustment to work in air and water at 18, 25, and 33 degrees C. *Journal of Applied Physiology*, 40(1), 85-90.

- McAuley, E. (1992). The role of efficacy cognitions in the prediction of exercise behavior in middle-aged adults. *Journal of Behavioral Medicine*, 15(1), 65-88. doi: 10.1007/BF00848378
- McGinnis, J. M. (1992). The public health burden of a sedentary lifestyle. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(6 Suppl), S196-S200.
- Mechanic, D. (1979). The stability of health and illness behavior: results from a 16-year follow-up. *American Journal of Public Health*, 69(11), 1142-1145.
- Mello, D. B. (2004). *Ciclismo indoor*. Rio de Janeiro: Sprint.
- Mello, D. B., Dantas, E. H. M., Novaes, J. S., & Albergaria, M. B. (2003). Alterações fisiológicas no Ciclismo Indoor. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 2(1), 30-40.
- Mena, J., & Recasens, J. (1991). *Estudi sobre els educadors en medi obert d'atenció primària de Catalunya*. Barcelona: INTRES. Institut de Treball Social i Serveis Socials.
- Miller, R. E., Golaszewski, T. J., Pfeiffer, G. J., & Edington, D. W. (1990). Significance of the lifestyle system to employee health and assistance. *Health Values: Health Behavior, Education & Promotion*, 14(4), 41-49.
- Ministério das Finanças, Ministério da Economia e Emprego, & Ministério da Solidariedade e Segurança Social. (2012). *A evolução recente do desemprego: Relatório*. Lisboa: S. n.
- Moraes, H. B., Vale, R. G., Gomes, A. L., Novaes, G. S., Alves, J. V., Marinho, D. A., & Novaes, J. S. (2012). Frequencia cardiaca, percecao subjetiva de esforco e lactato sanguineo nas aulas de jump fit e hidro jump.(ARTIGO ORIGINAL). *Motricidade*(2), 52.
- Mulder, R. T., & Allsen, P. E. (1983). The effects of an individualized physical education program on body composition and cardiovascular endurance of college students. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 23(3), 300-305.
- Murphy, G. C., & Athanasou, J. A. (1999). The effect of unemployment on mental health. *Journal of Occupational & Organizational Psychology*, 72(1), 83-99.
- Mutrie, N., & Faulkner, G. (2004). Physical activity: Positive psychology in motion. In P. A. Linley & S. Joseph (Eds.), *Positive psychology in practice* (pp. 146 -178). New Jersey: Jonh Wiley & Sons.

- Neiman, D. C. (2007). *Exercise testing and prescription: A health-related approach* (6th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Noack, H. (1987). Concepts of health and health promotion. In T. Abelin, Z. J. Brzezinski & D. L. Carstairs (Eds.), *Health promotion and protection*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.
- O'Brien, K. O. (1998). Combined calcium and vitamin D supplementation reduces bone loss and fracture incidence in older men and women. *Nutrition Reviews*, 56(5 Pt 1), 148-150.
- O'Donnell, M. P. (1986). Definition of health promotion. *American Journal of Health Promotion*, 1(1), 4-5.
- O'Donnell, M. P. (1989). Definition of health promotion: Part III: Expanding the definition. *American Journal Of Health Promotion: AJHP*, 3(3), 5-5.
- Paffenbarger, R. S., Jr., Hyde, R. T., Wing, A. L., & Hsieh, C. C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *The New England Journal Of Medicine*, 314(10), 605-613.
- Pereira, L. A. (2006). *Proposta de uma equação de regressão para estimar a frequência cardíaca máxima em indoor cycling*. (Licenciatura), Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.
- Pereira, L. A., & Garganta, R. M. (2007). Proposta de uma equação de regressão para estimar o pico da frequência cardíaca ou a frequência cardíaca máxima de esforço em indoor cycling. *Motricidade*, 3(2), 81-87.
- Perri, S., 2nd, & Templer, D. I. (1984). The effects of an aerobic exercise program on psychological variables in older adults. *International Journal Of Aging & Human Development*, 20(3), 167-172.
- Peyré-Tartaruga, L. A., Tartaruga, M. P., Coertjens, M., Black, G. L., Oliveira, A. R., & Krueel, L. F. M. (2009). Physiologic and kinematic effects of water run training on running performance. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 3, 135-150.
- Pinto, M. A. (2000). *Saúde e Exercício Físico*. Coimbra: Quarteto.
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (1996). *Exercise physiology for health, fitness, and performance*. Nedham Heights: Allyn and Bacon.
- Pollock, M. L. (1986). *Exercícios na saúde e na doença : Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. Rio de Janeiro: Medica e Científica.

- Pomrehn, P. R., Wallace, R. B., & Burmeister, L. F. (1982). Ischemic heart disease mortality in Iowa farmers. The influence of life-style. *JAMA: The Journal Of The American Medical Association*, 248(9), 1073-1076.
- Rankinen, T., Rice, T., Boudreau, A., Leon, A. S., Skinner, J. S., Wilmore, J. H., . . . Bouchard, C. (2003). Titin is a candidate gene for stroke volume response to endurance training: the HERITAGE Family Study. *Physiological Genomics*, 15(1), 27-33. doi: DOI 10.1152/physiolgenomics.00147.2002
- Raposo, F. (2005). *O Efeito da duração da sessão de Raw Power in Motion no excesso de consumo de oxigénio pós-esforço. Comparação entre a sessão reduzida Vs sessão completa.* (Mestrado), Faculdade de Motricidade Humana. Universidade de Lisboa., Lisboa.
- Rennie, D. W., Di Prampero, P., & Cerretelli, P. (1971). Effects of water immersion on cardiac output, heart rate and stroke volume of man at rest and during exercise. *Med Sport*, 24, 223-228.
- Rentmeester, K., & Hall, J. (1982). Organizing a community for health promotion. In M. Faber & A. M. Reinhardt (Eds.), *Promoting health through risk reduction* (pp. 239-253). New York: Macmillan Publishing.
- Ribeiro, J. L. P. (2005). *Introdução à psicologia da saúde.* Lisboa: Quarteto.
- Ribeiro, L. T., Nascimento, J. D. d., & Liberalli, R. (2007). Comparação da alteração da composição corporal de mulheres de 18 a 32 anos praticantes de ciclismo indoor e atividades no minitramolim. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 2(7), 81-89.
- Riechman, S. E., Schoen, R. E., Weissfeld, J. L., Thaete, F. L., & Kriska, A. M. (2002). Association of physical activity and visceral adipose tissue in older women and men. *Obesity Research*, 10(10), 1065-1073.
- Rocha, L., Carvalho, M., & Barreto, M. (Eds.). (1999). *Impactos do desemprego na saúde de homens e mulheres.* São Paulo UBM.
- Rosch, P. J. (1997). Is stress inherited? *Stress Medicine*, 13(3), 139-143.
- Ross, C. E., & Hayes, D. (1988). Exercise and psychologic well-being in the community. *American Journal Of Epidemiology*, 127(4), 762-771.
- Ruoti, R. G., Troup, J. T., & Berger, R. A. (1994). The effects of nonswimming water exercises on older adults. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 19(3), 140-145.

- Santos, L., & Ribeiro, J. P. (2006). Estilos de lazer, saúde e estratégias de coping. In B. O. Pereira & G. S. d. Carvalho (Eds.), *Actividade física, saúde e lazer: A infância e estilos de vida saudáveis*. Lisboa: LIDEL.
- Selye, H. (1979). Psychosocial implications of the stress concept. In T. Manschreck (Ed.), *Psychiatric medicine update: Massachusetts General Hospital reviews for physicians* (pp. 33-52). New York: Elsevier.
- Sheldahl, L. M., Wann, L. S., Clifford, P. S., Tristani, F. E., Wolf, L. G., & Kalbfleisch, J. H. (1984). Effect of central hypervolemia on cardiac performance during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 57(6), 1662-1667.
- Silva, D. J. L. d. (2002). *Estudo descritivo e comparativo dos níveis de aptidão física, do perfil nutricional e dos índices de composição corporal em adolescentes do sexo feminino, com diferentes tipos de actividade física*. (Doutoramento), FADEUP, Porto.
- Silva, D. J. L. d. (2006). Benefícios e riscos da actividade física regular. In B. O. Pereira & G. S. d. Carvalho (Eds.), *Actividade física, saúde e lazer: A infância e estilos de vida saudáveis*. Lisboa: LIDEL.
- Silva, R. A. S. d., & Oliveira, H. B. (2002). Prevenção de lesões no ciclismo indoor: uma propostametodológica. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 10(4), 7-18.
- Silva, R. M. G. d. (2000). *Caracterização do esforço e efeitos induzidos pela pratica de actividades de academia na aptidão física e no auto-conceito físico estudo realizado em adultos jovens do sexo feminino praticantes de ginastica aeóbica, musculação e cardiofitness*. (Doutoramento), FADEUP, Porto.
- Simons-Morton, B. G., O'Hara, N. M., Parcel, G. S., Huang, I. W., Baranowski, T., & Wilson, B. (1990). Children's frequency of participation in moderate to vigorous physical activities. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 61(4), 307-314.
- Sindicato Nacional de Massagistas de Recuperação e Cinesioterapeutas. (2000). *Curso de massagem: Sebenta de electroterapia*. Lisboa: SIMAC.
- Siscovick, D. S., Laporte, R. E., & Newman, J. M. (1985). The disease-specific benefits and risks of physical activity and exercise. *Public Health Reports*, 100(2), 180-188.

- Solomon, C. G. (1996). Diabetes mellitus and risk of cardiovascular disease in women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(1), 15-16.
- Sorock, G. S., Bush, T. L., Golden, A. L., Fried, L. P., Breuer, B., & Hale, W. E. (1988). Physical activity and fracture risk in a free-living elderly cohort. *Journal Of Gerontology*, 43(5), M134-M139.
- Stuart, C. A., McCurry, M. P., Howell, M. E. A., South, M. A., Ramsey, M. W., Stone, M. H., & Lee, M. L. (2013). Insulin responsiveness in metabolic syndrome after eight weeks of cycle training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(11), 2021-2029. doi: 10.1249/MSS.0b013e31829a6ce8
- Takeshima, N., Rogers, M. E., Watanabe, E., Brechue, W. F., Okada, A., Yamada, T., . . . Hayano, J. (2002). Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(3), 544-551.
- Taunton, J. E., Rhodes, E. C., Wolski, L. A., Donelly, M., Warren, J., Elliot, J., . . . Lauridsen, B. (1996). Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65-75 years. *Gerontology*, 42(4), 204-210.
- Tavares, C., Raposo, F., & Marques, R. (2005). *Prescrição de exercício em Health Club* (3ª ed.). Cacém: A. Manz Produções.
- Taylor, S. E. (1990). Health psychology: The science and the field. *American Psychologist*, 45(1), 40-50. doi: 10.1037/0003-066X.45.1.40
- Tenente, J. (2009). *Hidrobike*. Lisboa: CEFAD - Formação Profissional.
- Thadani, U. (1996). Hypertension and cardiovascular disease risk in women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(1), 7-8.
- Tucker, L. A., Cole, G. E., & Friedman, G. M. (1986). Physical fitness: a buffer against stress. *Perceptual And Motor Skills*, 63(2 Pt 2), 955-961.
- Valle, V. S. d., Mello, D. B. d., Fortes, M. d. S. R., Dantas, E. H. M., & Mattos, M. A. d. (2010). Efeito da dieta e do Ciclismo Indoor sobre a composição corporal e nível sérico lipídico. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 95(2), 173-178.
- Vilarinho, R., Souza, W. Y. G. d., Rodrigues, T. C., Ahlin, J. V., Guedes, D. P., & Barbosa, F. M. (2009). Efeitos do ciclismo indoor na composição corporal, resistência muscular, flexibilidade, equilíbrio e atividades

- cotidianas em idosos fisicamente ativos. *Fitness & Performance Journal*, 8(6), 446-451.
- Vuori, I. M. (2001). Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6 Suppl), S-S.
- Watenpaugh, D. E., Pump, B., Bie, P., & Norsk, P. (2000). Does gender influence human cardiovascular and renal responses to water immersion? *Journal of Applied Physiology*, 89(2), 621-628.
- Weinstock, R. S., Dai, H., & Wadden, T. A. (1998). Diet and exercise in the treatment of obesity: effects of 3 interventions in insulin resistance. *Archives of Internal Medicine*, 158(22), 2477-2483.
- Westerterp, K. R., & Goran, M. I. (1997). Relationship between physical activity related energy expenditure and body composition: a gender difference. *International Journal Of Obesity And Related Metabolic Disorders: Journal Of The International Association For The Study Of Obesity*, 21(3), 184-188.
- Williams, P. T. (2001). Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), 754-761.
- World Health Organization. (1948). *Official records of the World Health Organization: Summary report on proceedings minutes and final acts of the International Health Conference* (Vol. 2). New York: United Nations.
- World Health Organization. (1986). *Young people's health: a challenge for society*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2000). *Prevention and management of osteoporosis (report of a WHO scientific group)*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2013). Physical activity. *Health topics*. Retrieved 16 de Maio de 2013, from http://www.who.int/topics/physical_activity/en/

ANEXOS

ENT. 13/DEC/11 10153 CMFF

Exmo. Senhor

Presidente da Câmara Municipal de

Paços de Ferreira

V. D. D. 13/12/11
2011-12-14

Magno Damião Carneiro de Andrade, Técnico Superior, em Regime de Mobilidade Interna, portador do Cartão de Cidadão nº 12063020, contribuinte fiscal nº 236370332, com residência em Largo António José de Brito, nº 18 – 3 frente, freguesia de Freamunde, concelho de Paços de Ferreira, técnico do GIP, encontrando-se a realizar o mestrado em Actividade Física e saúde na FADEUP (Faculdade de Desporto da Universidade do Porto), vem requerer, a V/Excia. se digne autorizar/pronunciar/colaborar, sobre o projecto de investigação no âmbito da minha tese de mestrado.

A qual consiste em reunir um grupo de 56 desempregados sedentários do concelho de Paços de Ferreira e inscritos no GIP, e elaborar um plano de treino ao nível das modalidades indoor cycle e hidrobike, tendo em vista as melhorias ao nível da saúde física, mental e auto-estima/áuto conceito, dessa mesma população, (dados comparativos entre uma e outra modalidade), e quiça uma melhor inserção ou reinserção profissional dos mesmos.

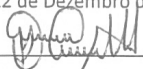
Os locais para o desenvolvimento da investigação seriam a Gespaços (a ser aprovado) para a realização do programa de hidrobike e Passal Health Club, Codessos (aprovado), para a realização do programa indoor cycling. O horário a praticar seria segundas e sextas da parte da tarde para as aulas de hidrobike, e quartas e sextas de manhã para o indoor cycle. Com a duração de quarenta e cinco minutos cada aula, duas vezes por semana e por um período de quatro meses.

Benefícios – Parceria entre Câmara Municipal – FADEUP - possibilidade de publicação da investigação, investimento no bem-estar das pessoas com custos muito reduzidos; tendo em conta todos os benefícios, o investimento é muito reduzido, sendo este ao nível das deslocações, autarquia – passal health club numa frequência de 2x semana (8 + 8 deslocações) com motorista, num total de 200 km por semana aproximadamente.

De salientar também o facto de o GIP estar encerrado às sextas da parte da manhã, os outros horários não interferem com este mesmo gabinete uma vez que, não existe atendimento ao público.

Pede deferimento

Paços de Ferreira, 12 de Dezembro de 2011


Magno Damião Carneiro Andrade

*Approved e articulated
e/ o liame Magno Andrade
2012.2.16
António Galh*



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

✕

Conforme a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983).

Designação do Estudo: Efeitos de um programa de treino de *indoor cycling* e *hydrobike* na composição corporal, factores de risco de DCV e qualidade de vida, de indivíduos sedentários

Eu, abaixo assinado, (nome completo), _____

compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da minha participação no estudo que se tenciona efectuar, tendo-me sido dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias.

Tomei também conhecimento de que, de acordo com as recomendações da declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto, além disso foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no referido estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência que me foi prestada.

Porto, ____ de _____ de 2012

O Participante

DECLARAÇÃO DE ADMISSÃO PARA A PRÁTICA DESPORTIVA

Nota Informativa:

“Os atestados médicos, indispensáveis desde 1999 para quem queria inscrever-se num ginásio/piscina deixaram de ser obrigatórios, **cabendo ao cliente/utente responsabilizar-se pelo seu estado de saúde**”.

“A alteração das normas de acesso a estes espaços desportivos resulta da **nova Lei de bases da Actividade Física e do Desporto, Publicada em Diário da República a 16 de Janeiro de 2007**”.

Declaração

Eu a) _____, portador(a) do Bilhete de identidade/cartão de cidadão nº _____, emitido pelo Arquivo de Identificação de _____, em ____ de _____ de _____, declaro que me assegurei previamente de que eu não apresento(a) qualquer contra-indicação para a prática de

Hidrobike ☐, Indoor cycling ☐

Paços de Ferreira, ____ de _____ de 2012

Assinatura

(conforme BI)



CONVITE

O Gabinete de Inserção Profissional (GIP) da Câmara Municipal de Paços de Ferreira, vem por este meio convida-lo(a) a participar num programa inovador em “actividade Física e Saúde ” para desempregados, com aulas totalmente grátis de Hidrobike (piscina) e Indoor Cycle (ginásio).

Para mais informações estar presente no dia 06/01/2012, pelas 14:30 no local, Rua Pinheiro Manso, Espaço Mudar – entrada 86 – 1 Dtº. Arreigada

Condições:

Desempregados com idades compreendidas entre os 20 e 40 anos.

Participe!

O Animador

O Vereador



CONVITE

O Gabinete de Inserção Profissional (GIP) da Câmara Municipal de Paços de Ferreira, vem por este meio convida-lo(a) a participar num programa inovador em “actividade Física e Saúde ” para desempregados, com aulas totalmente grátis de Hidrobike (piscina) e Indoor Cycle (ginásio).

Para mais informações estar presente no dia 06/01/2012, pelas 14:30 no local, Rua Pinheiro Manso, Espaço Mudar – entrada 86 – 1 Dtº. Arreigada

Condições:

Desempregados com idades compreendidas entre os 20 e os 40 anos.

Participe!

O Animador

O Vereador



CONVITE

O Gabinete de Inserção Profissional (GIP) da Câmara Municipal de Paços de Ferreira, vem por este meio convida-lo(a) a participar num programa inovador em “actividade Física e Saúde ” para desempregados, com aulas totalmente grátis de Hidrobike (piscina) e Indoor Cycle (ginásio).

Para mais informações estar presente no dia 06/01/2012, pelas 14:30 no local, Rua Pinheiro Manso, Espaço Mudar – entrada 86 – 1 Dtº. Arreigada

Condições:

Desempregados com idades compreendidas entre os 20 e os 40 anos.

Participe!

O Animador

O Vereador



CONVITE

O Gabinete de Inserção Profissional (GIP) da Câmara Municipal de Paços de Ferreira, vem por este meio convida-lo(a) a participar num programa inovador em “actividade Física e Saúde ” para desempregados, com aulas totalmente grátis de Hidrobike (piscina) e Indoor Cycle (ginásio).

Para mais informações estar presente no dia 06/01/2012, pelas 14:30 no local, Rua Pinheiro Manso, Espaço Mudar – entrada 86 – 1 Dtº. Arreigada

Condições:

Desempregados com idades compreendidas entre os 20 e os 40 anos.

Participe!

O Animador

O Vereador