

Efeitos de um programa de hidroginástica na composição corporal e no desenvolvimento da resistência, da força muscular e da flexibilidade de adolescentes e jovens adultos

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, como requisito para a obtenção do 2.º ciclo de estudos em Desporto para Crianças e Jovens ao abrigo do Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de março.

Orientador: Professora Doutora Susana Soares

Autor: Mário Rui Vieira Rodrigues

Porto, setembro 2012

Ficha de catalogação

Rodrigues, M. (2012). Efeitos de um programa de hidroginástica na composição corporal e no desenvolvimento da resistência, da força muscular e da flexibilidade de adolescentes e jovens adultos. Porto: M. Rodrigues. Dissertação de mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Desporto para Crianças e Jovens, apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: HIDROGINÁSTICA, PROGRAMA, RESISTÊNCIA, FORÇA, FLEXIBILIDADE

Agradecimentos

À Professora Doutora Susana Soares, orientadora deste estudo, pela disponibilidade, paciência e compreensão demonstradas durante este ano e pelo saber transmitido que me fez aprender imenso.

Aos meus alunos da Escola Profissional de Gondomar que aceitaram participar neste estudo, os que compuseram o grupo experimental e o grupo de controlo, pelo empenho, compromisso e colaboração demonstrados.

À Câmara Municipal de Gondomar, principalmente na pessoa do Sr. Vereador Dr. Fernando Paulo, por toda a atenção e disponibilidade demonstrada para a cedência das instalações da Piscina Municipal de S. Pedro da Cova para a realização do estudo.

À minha esposa, Débora, por simplesmente ter estado do meu lado sempre que mais necessitei.

Aos meus pais, os alicerces da minha educação, por me terem dado sempre todo o apoio para que eu pudesse aprender mais. A eles devo tudo o que sou hoje.

À minha irmã, Iva, por me ter salvado naqueles momentos em que eu já não sabia o que fazer.

A todos aqueles que, de alguma forma, me ajudaram a realizar e concretizar este estudo.

Índice

Índice de Quadros	viii
Resumo	xi
Abstract	xiii
Abreviaturas e Símbolos	xiv
1. Introdução	1
2. Revisão da literatura	3
2.1. Conceito de atividade física e exercício físico	3
2.2. Expressão funcional do exercício	3
2.3. Estruturação do programa de exercício	5
2.3.1. Capacidade Aeróbia	7
2.3.2. Força muscular	9
2.3.3. Flexibilidade	10
2.3.4. Composição corporal	12
2.3.5. Avaliação antropométrica e da composição corporal	16
2.3.6. Protocolos de avaliação da resistência cardiorrespiratória, da força muscular e flexibilidade	18
2.4. Hidroginástica	21
2.4.1. Origem e conceito da hidroginástica	21
2.4.2. Exercício físico na água	22
2.4.3. Benefícios da Hidroginástica	24
2.4.4. Efeitos da hidroginástica na composição corporal, na resistência cardiorrespiratória, na força muscular e na flexibilidade	26
2.5. Objetivos e hipóteses	35
3. Material e métodos	37
3.1. Amostra	37

3.2.	Protocolo experimental _____	38
3.3.	Testes de avaliação _____	41
3.4.	Determinação das medidas antropométricas e da composição corporal _____	41
3.5.	Determinação da resistência aeróbia _____	42
3.6.	Determinação da força dos membros inferiores _____	42
3.7.	Determinação da força abdominal _____	43
3.8.	Determinação da força dos membros superiores/ tronco _____	44
3.9.	Determinação da flexibilidade do tronco _____	44
3.10.	Procedimentos estatísticos _____	45
4.	Resultados _____	47
4.1.	Dados antropométricos e da composição corporal _____	47
4.2.	Resistência _____	49
4.3.	Força _____	50
4.4.	Flexibilidade _____	54
4.5.	Variação da performance _____	56
4.6.	Relação entre a alteração da composição corporal e a alteração da performance _____	57
4.7.	Efeito das faltas na alteração da composição corporal e da performance _____	57
5.	Discussão dos resultados _____	59
6.	Conclusões _____	67
	Bibliografia _____	69

Índice de Figuras

Figura 1. Organização dos segmentos da sessão de hidroginástica. _____	39
Figura 2. Representação gráfica do número de percursos realizados no pré e pós-teste de avaliação da resistência cardiorrespiratória, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo. _____	50
Figura 3. Representação gráfica do número de repetições realizadas no pré e pós-teste de avaliação da força abdominal, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo. _____	52
Figura 4. Representação gráfica do número de repetições realizadas no pré e pós-teste de avaliação da força dos membros superiores/tronco, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo. _____	53
Figura 5. Representação gráfica do número de repetições realizadas no pré e pós-teste de avaliação da força dos membros inferiores, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo. _____	54
Figura 6. Representação gráfica da distância alcançada no pré e pós-teste de avaliação da flexibilidade, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo. _____	55

Índice de Quadros

Quadro 1. Recomendações do ACSM para a prática de exercício físico para populações saudáveis _____	5
Quadro 2. Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg com 15 níveis de esforço percebido. _____	6
Quadro 3. Equivalência entre a EPSE de Borg e a classificação de intensidade do exercício físico pelo ACSM _____	7
Quadro 4. Níveis de risco de doença ou desordem associadas à percentagem de massa gorda, diferenciando os géneros. _____	13
Quadro 5. Quadro sinótico, cronológico, de estudos realizados na área dos efeitos do exercício físico na composição corporal, na força muscular, resistência cardiorrespiratória e flexibilidade. _____	14
Quadro 6. Peso ideal pelo IMC para crianças e adolescentes _____	16
Quadro 7. Peso ideal pelo IMC da Organização Mundial de Saúde _____	17
Quadro 8. Quadro sinótico, cronológico, de estudos realizados com recurso a protocolos de avaliação da aptidão física _____	20
Quadro 9. Quadro sinótico, cronológico, de alguns estudos referentes aos efeitos da hidroginástica na composição corporal, resistência cardiorrespiratória, força muscular e flexibilidade _____	26
Quadro 10. Características dos sujeitos da amostra _____	37
Quadro 11. Estruturação do protocolo experimental de hidroginástica. _____	39
Quadro 12. Valores médios e respetivos desvios padrão ($X \pm SD$) do peso, altura, IMC e %MG do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação negativa) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação positiva) para o peso, IMC e percentagem de massa gorda (%MG). _____	47

Quadro 13. Valores médios e respetivos desvios padrão ($X \pm SD$) do número de percursos realizados no teste *Yo-yo* pelos sujeitos do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação positiva) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação negativa). _____ 49

Quadro 14. Valores médios e respetivos desvios padrão ($X \pm SD$) do número de repetições nos testes de abdominais, de extensões de braços e de agachamentos realizadas pelos sujeitos do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação positiva) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação negativa). _____ 51

Quadro 15. Valores médios e respetivos desvios padrão ($X \pm SD$) da distância alcançada, em centímetros, no teste *sit and reach* realizado pelos sujeitos do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação positiva) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação negativa). _____ 55

Quadro 16. Valores de correlação (p de *Pearson*) observados entre os testes *yo-yo*, de abdominais, de extensões de braços, de agachamentos e *sit and reach*) para a amplitude de variação. _____ 56

Quadro 17. Valores de correlação (p de *Pearson*) da variação do peso e dos indicadores da composição corporal IMC e MG com a variação da performance (teste de *yo-yo*, abdominais, de extensões de braços, de agachamentos e *sit and reach*). _____ 57

Quadro 18. Valores de correlação (p de *Pearson*) do número de faltas às sessões do programa de hidroginástica com o peso, índice de massa corporal

(IMC), percentagem de massa gorda (%MG), teste *yo-yo*, teste abdominais, teste de extensão de braços, teste de agachamentos e teste *sit and reach*. _ 58

Resumo

A avaliação da eficácia dos programas de hidroginástica é algo que, na bibliografia atual e em comparação com outras áreas da atividade desportiva, ainda carece de pesquisa. O conjunto de estudos que se encontra, no seu grosso, é realizado com público mais velho, principalmente mulheres idosas, não se encontrando qualquer referência a estudos com adolescentes ou jovens adultos. Sendo a hidroginástica uma modalidade com cada vez mais praticantes, de diversas faixas etárias, é pertinente verificar quais os efeitos dos programas no desenvolvimento da forma dos praticantes. Neste sentido, foi objetivo do presente estudo determinar os efeitos do programa na alteração do peso, da CC (expressa pelo IMC e pela %MG) e na resistência cardiorrespiratória, força muscular e flexibilidade. Vinte e dois adolescentes e jovens adultos foram divididos em dois grupos, experimental ($n=12$) e controlo ($n=10$), e submetidos a um programa de 9 semanas de hidroginástica (31 sessões, 3x por semana, cada uma com a duração de 50 min). Os sujeitos de ambos os grupos foram avaliados em dois momentos, um antes da aplicação do programa (pré-teste) e outro após a conclusão do programa (pós-teste). O protocolo de avaliação consistiu na realização de cinco testes de avaliação física (*yo-yo intermittent endurance test*, teste dos abdominais, teste das extensões de braços, teste dos agachamentos e teste *Sit and Reach*). Para tratamento dos dados recolhidos utilizou-se o programa estatístico SPSS versão 20.0. Utilizou-se a média ($\bar{x}$) e o desvio-padrão (sd) para descrever as variáveis dependentes, que foram comparadas utilizando o *t-test* de amostras independentes (comparação das médias dos grupos experimental e de controlo), e o *t-test* de amostras emparelhadas (comparação das médias do pré e do pós-teste dentro de cada grupo), tendo-se estabelecido o valor de p em 5%. O valor da correlação entre as variáveis estudadas foi dada pelo coeficiente de correlação de *Pearson*, tendo-se considerado as correlações significativas quando $p < 0.01$ ou 0.05 .

Concluiu-se que o programa de hidroginástica induziu a melhoria da força abdominal e da flexibilidade dos músculos isquiotibiais.

PALAVRAS-CHAVE: HIDROGINÁSTICA, PROGRAMA DE EXERCÍCIO, RESISTÊNCIA, FORÇA, FLEXIBILIDADE

Abstract

Assessing the effectiveness of head-out aquatic programs still lacks research. This is improved by the current literature and by comparison with other areas of sport activity. The set of studies made in his overall used older subjects, especially older women. Almost none finding was observed with reference to studies with adolescents or young adults.

Being the head-out aquatic a sport with more and more practitioners of different ages, it is pertinent to see what are the programs effects on the development of the practitioners shape. In this sense, the present study was aimed to settle the effects of the program on weight change, BC (expressed by BMI and by %BF) and cardio respiratory endurance, muscular strength and flexibility. Twenty-two adolescents and young adults were divided into two groups, experimental ($n = 12$) and control ($n = 10$) and subjected to a head-out aquatic program of 9 weeks (31 sessions, 3x a week, each lasting 50 min).

The people of both groups were assessed on two occasions, one before the implementation of the program (pre-test) and after completion of the program (post-test). The assessment protocol consisted of five tests for physical assessment (yo-yo intermittent endurance test, sit up's test, extensions arms test, squats test and sit and reach test). For the collected data treatment was used SPSS version 20.0. We used the average ($\bar{x}$) and standard deviation (sd) to describe the dependent variables, that were compared by using the t-test for independent samples (comparison of the experimental and control groups), and samples t-test paired (comparison of the average pre-and post-test within each group), and we have established the value of p at 5%.

The value of the correlation between variables was given by *Pearson's* correlation coefficient, and it is considered correlations significant at $p < 0.01$ or 0.05 .

It was concluded that the head-out aquatic program led to an increase of abdominal strength and flexibility of the hamstring muscles.

KEYWORDS: HEAD-OUT AQUATIC, EXERCISE PROGRAM, ENDURANCE, STRENGTH, FLEXIBILITY

Abreviaturas e Símbolos

%FCmáx - Percentagem de frequência cardíaca máxima

%MG - Percentagem de massa gorda

ABD - Abdominais

ACSM - *American College of Sports Medicine*

AG - Ativação geral

BPM – Batimentos por minuto

CC - Composição corporal

ESPE - Escala Subjetiva de Percepção do Esforço

FCmáx - Frequência cardíaca máxima

GC - Grupo de controlo

GE - Grupo experimental

IMC - Índice de massa corporal

MG - Massa gorda

MI - Membros inferiores

MIG – Massa isenta de gordura

MS/T - Membros superiores/Tronco

n - Número

OMS - Organização Mundial de Saúde

p- Coeficiente de *Pearson*

QV - Qualidade de vida

R - Relaxamento

SA - Segmento aeróbio

SD - Desvio padrão

SFABD - Segmento de força dos abdominais

SFMI - Segmento de força dos membros inferiores

SFMS/T - Segmento de força dos membros inferiores/tronco

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

VO₂ - Volume de oxigénio

VO₂máx - Volume de oxigénio máximo

VO₂R - Volume de oxigénio residual

X - Média

1. Introdução

A hidroginástica é uma atividade de *fitness* que envolve pessoas que não têm fins competitivos e que utiliza os segmentos do corpo ou o corpo todo para o tornar menos hidrodinâmico, maximizando a utilização da resistência da água (Koszuta, 1989). Os objetivos dos praticantes passam pelo seu bem-estar, traduzindo-se num aumento da aptidão física e capacidade funcional (ACSM, 2005; Bouchard & Shephard, 1994).

O aumento do número e diversidade etária dos praticantes desta modalidade faz com que exista a necessidade de perceber quais são os efeitos funcionais que um programa de hidroginástica produz em adolescentes e jovens adultos.

Este estudo pretende aproximar-se o mais possível da realidade das aulas e do professor de hidroginástica dos ginásios, *health clubs* ou piscinas municipais, avaliando simultaneamente uma faixa etária que não possui referências na bibliografia atual.

Pretende-se que este protocolo experimental avalie os efeitos do programa, utilizando instrumentos de avaliação que facilmente estão ao dispor dos professores (balança, estadiómetro, testes físicos de campo).

Neste sentido, foi objetivo do presente estudo determinar os efeitos do programa na alteração do peso, da composição corporal (expressa pelo índice de massa corporal e pela percentagem de massa gorda) e na resistência cardiorrespiratória, força muscular e flexibilidade. Vinte e dois adolescentes e jovens adultos foram divididos em dois grupos, experimental (n=12) e controlo (n=10), e submetidos a um programa de 9 semanas de hidroginástica (31 sessões, 3x por semana, cada uma com a duração de 50 min).

A avaliação dos sujeitos de ambos os grupos foi feita em dois momentos, um antes da aplicação do programa (pré-teste) e outro após a conclusão do programa (pós-teste). O protocolo de avaliação consistiu na determinação da antropometria (peso e altura) e composição corporal (índice de massa corporal e percentagem de massa gorda) e na realização de cinco testes de avaliação física para determinação da resistência cardiorrespiratória (*yo-yo intermittent endurance test*), força muscular abdominal (teste dos abdominais), força

muscular dos membros superiores e tronco (teste das extensões de braços), força muscular dos membros inferiores (teste dos agachamentos) e da flexibilidade (teste *sit and reach*).

O tratamento dos dados recolhidos foi realizado através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0. Utilizou-se a média ($\bar{x}$) e o desvio-padrão (sd) para descrever as variáveis dependentes, que foram comparadas utilizando o *t-test* de amostras independentes (comparação das médias dos grupos experimental e de controlo), e o *t-test* de amostras emparelhadas (comparação das médias do pré e do pós-teste dentro de cada grupo), tendo-se estabelecido o valor de p em 5%. O valor da correlação entre as variáveis estudadas foi dado pelo coeficiente de correlação de *Pearson*, tendo-se considerado as correlações significativas quando $p < 0.01$ ou 0.05 .

Concluiu-se que o programa de hidroginástica induziu a melhoria da força abdominal e da flexibilidade dos músculos isquiotibiais.

2. Revisão da literatura

Os subcapítulos constituintes da revisão da literatura que se segue foram pensados de forma a abordarem as áreas fundamentais do conhecimento inerentes ao desenvolvimento do presente estudo.

2.1. Conceito de atividade física e exercício físico

A atividade física que o nosso corpo realiza é originada pela contração dos músculos, que produzindo ou não movimento levam ao gasto de energia.

Este tipo de comportamento é determinado pelas características do indivíduo, do meio envolvente e da própria atividade em si (Saldanha, 2001). Ela pode ser caracterizada por tarefas de tipo doméstico, de trabalho, desportivas ou de lazer, as quais quando somadas determinam o índice total de atividade física (Baecke, Burema, & Fnjters, 1982).

As diferenças na manutenção da atividade física encontram-se no facto do indivíduo adotar uma atitude correta e adequada, através de um programa supervisionado, ou se é uma atividade conduzida esporadicamente e sem orientação especializada.

O exercício físico e a atividade física são conceitos que se relacionam. A atividade física caracteriza-se por não ser planificada e o exercício físico adota um carácter planeado, estruturado com objetivos bem definidos e com vista à melhoria da aptidão física (ACSM, 2010; Howley, 2001).

2.2. Expressão funcional do exercício

O conceito de aptidão física e expressão funcional tem sido relacionado na literatura ao longo dos anos, observando-se duas tendências: a primeira que engloba todas as definições que se referem unicamente à capacidade funcional (Caspersen , K., & Christenson, 1985) e a segunda que se direciona para a saúde e bem-estar (ACSM, 2005; Bouchard & Shephard, 1994).

De acordo com Bouchard and Shephard (1994) e Paffenbarger et al. (1994), os conceitos como atividade física, aptidão física e saúde encontram-se relacionados de uma forma bastante complexa, uma vez que os níveis de atividade física podem influenciar os de aptidão física, e estes, por sua vez, podem influenciar os níveis de atividade física de forma positiva ou negativa.

Alguns autores como a ACSM (2010), associam os conceitos de aptidão física e funcionalidade a público mais velho, definindo-os como “um estado dinâmico de energia e vitalidade que permita não apenas realizar as tarefas do cotidiano, as ocupações ativas das horas de lazer, enfrentar emergências imprevistas sem fadiga excessiva, mas também, evitar o aparecimento das doenças hipocinéticas, funcionando no pico da capacidade intelectual e sentindo uma alegria de viver”.

Estes aspetos de saúde e bem-estar não são necessidades apenas dos mais velhos, mas também dos adolescentes e adultos, pois também eles necessitam de “funcionar” no seu dia-a-dia.

Encontrar uma definição de funcionalidade do exercício não é tarefa fácil, mas esta definição estará sempre relacionada à saúde e qualidade de vida (QV). A Organização Mundial de Saúde (OMS, 1947) define saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade. Alguns autores (Araújo, 2004; Bouchard, Shephard, & Stephens, 1993) assumem que a saúde positiva está associada à capacidade de apreciar a vida e resistir aos desafios e, não meramente à ausência de doença e a saúde negativa está associada à morbilidade e mortalidade prematura.

Os programas de exercício físico aplicados a adolescentes e/ou jovens adultos visam não apenas diminuir o risco de doenças, mas aumentar as possibilidades de saúde e de funcionalidade. É também um objetivo comum sensibilizar os participantes para os benefícios do treino na sua saúde e qualidade de vida. Promover a saúde significa aumentar a QV, ou seja, conferir ao indivíduo a sensação de bem-estar físico, psicológico, social e de autoestima positiva (Laukhuf & Werner, 1998).

2.3. Estruturação do programa de exercício

Os princípios e estruturação do treino são dois pressupostos fundamentais para que se consiga atingir a eficiência da prática de exercício físico (Cerca, 2003). De acordo com o ACSM (2010), no planeamento de uma sessão de exercício físico, as principais componentes a ter em conta são o tipo de exercício, a duração, a intensidade, a frequência e a progressão da tarefa.

No Quadro 1 encontramos as recomendações do ACSM para a prática de exercício físico para populações saudáveis (ACSM, 2010).

Quadro 1. Recomendações do ACSM para a prática de exercício físico para populações saudáveis

Frequência semanal	Tipo de exercício físico
Pelo menos 5	Atividade aeróbia (resistência cardiovascular) com intensidade moderada (40% a 60%VO ₂ R)
	Exercício de força (por exemplo, musculação)
	Flexibilidade
	Atividade aeróbia com intensidade vigorosa ($\geq$ 60%VO ₂ R)
Pelo menos 3	Exercício de força
	Flexibilidade
	Combinação de atividade aeróbia moderada e vigorosa
3 a 5	Exercício de força
	Flexibilidade
2 a 3	Força e resistência muscular, atividade aeróbia, equilíbrio e agilidade

Ainda, tendo como base as orientações do mesmo autor, uma sessão de treino deve englobar 4 partes: o aquecimento deve durar entre 5 e 10 minutos, com intensidade aeróbia baixa a moderada (até 60% VO₂R) e deve promover a resistência muscular de modo a preparar o organismo para o exercício físico; alongamentos, com pelo menos 10 min, realizados após o aquecimento e no retorno à calma; a parte de condicionamento propriamente dito (aeróbio e/ou de resistência muscular) pode ter entre 20 e 60 minutos de duração, com intensidade variável de acordo com os objetivos estipulados; o retorno à calma

deve ter a duração de 5 a 10 minutos utilizando exercícios aeróbios de baixa a moderada intensidade (até 60% VO₂R).

O volume e a intensidade do treino são fundamentais para a adaptação do organismo à carga e devem variar inversamente, ou seja, maior volume de carga implica menor intensidade e grandes grupos musculares, enquanto que maior intensidade implica menor volume para um tipo de treino mais específico (Aboarrage, 2003; Cerca, 2003; Powers & Howley, 2009).

Borg (2000) definiu algumas escalas de intensidade com base na percepção do esforço, pois segundo este autor, para obter os resultados desejados seria fundamental o indivíduo reconhecer o esforço realizado.

No Quadro 2 descrevemos os 15 níveis da escala subjetiva de percepção de esforço (ESPE) determinados por Borg. Esta foi a escala utilizada no protocolo experimental devido à sua fácil interpretação e utilização, tendo em conta a amostra do nosso estudo.

Quadro 2. Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg com 15 níveis de esforço percebido.

Pontuação	Nível de esforço percebido
6	Sem nenhum esforço
7	Extremamente leve
8	
9	Muito leve
10	Leve
11	
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso
16	
17	Muito intenso
18	

19	Extremamente intenso
20	Máximo esforço

O Quadro 3 mostra a relação entre a intensidade de exercício do ACSM (2010) e a EPSE de Borg que relaciona o tipo de trabalho cardiovascular com o nível de intensidade de esforço percebido.

Quadro 3. Equivalência entre a EPSE de Borg e a classificação de intensidade do exercício físico pelo ACSM

Intensidade	EPSE	ACSM (%VO ₂ R / %FCmáx)
Muito leve	7 – 9	<20 / <50
Leve	10 – 12	20 – 39 / 50 – 63
Moderada	13 – 14	40 – 59 / 64 – 76
Vigorosa/Intensa	15	60 – 84 / 77 – 93
Muito vigorosa/Intensa	16 – 19	≥85 / ≥94
Máxima	20	100

2.3.1. Capacidade Aeróbia

A componente cardiorrespiratória, também designada como aptidão cardiovascular, capacidade aeróbia ou até *fitness* cardiorrespiratório, tem sido visto como o mais importante do ponto de vista da saúde (Bouchard et al., 1993) e é definido, como a capacidade de realizar exercício dinâmico de intensidade moderada a alta, com grandes grupos musculares, por longos períodos de tempo. A realização deste tipo de exercício depende do estado funcional do indivíduo, nomeadamente dos sistemas respiratório, cardiovascular e músculo-esquelético, sendo o sistema cardiovascular o que parece influenciar mais.

A capacidade cardiorrespiratória é uma das componentes mais importantes para a manutenção da qualidade de vida do indivíduo, sendo os hábitos

sedentários e da falta de educação desportiva alguns dos principais responsáveis para a sua fraca manutenção.

O consumo de oxigénio diminui aproximadamente 10% por década a partir dos 30 anos, sendo que a atividade física reduz consideravelmente a diminuição da resistência cardiorrespiratória (Di Masi, 2000).

Poderemos, então, afirmar que um bom programa de exercícios não pode, como já referimos, deixar de parte esta componente vital ao ser humano.

Estudos realizados no âmbito da capacidade aeróbia pelo ACSM (2006) referem que, no sentido de aumentar ou manter a capacidade aeróbia, devemos realizar por dia, pelo menos 3 vezes por semana, 20 minutos, de qualquer atividade física que utilize grandes grupos musculares de forma ritmada e contínua numa série completa de movimentos, como é o caso da hidroginástica.

Sendo a capacidade aeróbia uma das componentes da hidroginástica, irá ser necessário do praticante mais energia e mais oxigénio. Tal facto irá promover uma maior atividade do músculo cardíaco, tornando-o mais forte, melhorando assim a eficiência do sistema circulatório. A resistência cardiorrespiratória aumenta, permitindo que o indivíduo, no seu dia-a-dia, seja mais ativo por mais tempo sem se cansar.

Não se pode falar de capacidade aeróbia sem fazer referência ao VO_2 máximo. O VO_2 máximo é a capacidade máxima de captação e absorção do oxigénio durante o exercício máximo, sendo este um importante indicador da capacidade cardiorrespiratória (Di Masi, 2000).

Segundo alguns estudos sobre efeitos de programas de exercícios aquáticos de pelo menos 7 semanas na avaliação das adaptações cardiovasculares e metabólicas, verificaram existir efeitos positivos significativos no $VO_{2máx}$ em águas profundas (Broman, 2006), no stepbenching aquático (Gaspard et al., 1995), e em caminhadas em águas rasas e dança (Takeshima et al., 2002; Tauton et al., 1996). No entanto, Bushman et al. (1997) revela que os parâmetros cardiovasculares e metabólicos não apresentaram diferenças significativas depois de um programa de 4 semanas com corredores de

competição. Estudos efetuados com programas de exercícios aquáticos têm referido uma melhoria no VO_2 máximo de quem pratica hidroginástica. Di Masi (2000) referiu um estudo realizado durante doze semanas sobre os efeitos do exercício aquático, nomeadamente hidroginástica, em idosos submetidos a um programa de 2 vezes por semana com um volume de aula de 45 minutos, encontrando um aumento de 15% no VO_2 máximo. Assim, pode-se referir que, de acordo com alguns estudos atrás mencionados, a hidroginástica promove uma melhoria da resistência cardiorrespiratória.

2.3.2. Força muscular

A força muscular é a capacidade de determinado músculo ou grupo muscular produzirem a máxima força possível. De acordo com o ACSM (2010), a resistência e força muscular são fundamentais no conceito de aptidão muscular, pois um músculo saudável deve possuir estas capacidades desenvolvidas equilibradamente.

O aumento da força muscular como efeito de um programa de hidroginástica em que as sessões tenham tido esse objetivo parece consensual em vários estudos, tendo-se verificado na literatura melhorias significativas após programas de 8 semanas (Colado, Tella, Triplett, & González, 2009a; Hamer & Morton, 1990; Hoeger, Gibson, Moore, & Hopkins, 1992; Robinson, Devor, Merrick, & Buckworth, 2004), 10 semanas (Poyhonen et al., 2002), 12 semanas (Bocalini, Serra, Murad, & Levy, 2008; Takeshima et al., 2002) e 24 semanas (Colado, Triplett, Tella, Saucedo, & Abellán, 2009b) com mulheres não treinadas. Alguns estudos que avaliaram a força muscular com máquinas isocinéticas (Hoeger et al., 1992; Poyhonen et al., 2002; Tsourlou, Benik, Dipla, Zafeiridis, & Kellis, 2006), mostram melhorias de 7% na força muscular (Poyhonen et al., 2002), 10,5% nos músculos quadricíptes e 13,4% nos isquiotibiais (Tsourlou et al., 2006). Um estudo de investigação refere que os programas de exercícios de resistência aquáticos, quando utilizam dispositivos especiais, aumentam a intensidade do treino devido ao aumento do fator de arrasto (Colado, Tella, & Triplett, 2009c). Colado et al. (2009b) ao comparar um

programa de 24 semanas de exercícios aquáticos com um programa de exercícios com elástico, relataram que os dois programas são eficazes na melhoria da resistência muscular. No entanto, são referidas algumas limitações na literatura que necessitam de esclarecimento, pois podem influenciar os resultados dos estudos: (i) o significativo e elevado aumento da força muscular pode ser originado pelo nível de condicionamento físico muito baixo-médio dos indivíduos avaliados; (ii) algumas inconsistências nos valores de melhoria podem resultar de diferenças de volumes, intensidades, repetições, intervalos de descanso, tipo de exercício, etc. nos programas de força (Barbosa, Marinho, Reis, Silva, & Bragada, 2009).

2.3.3. Flexibilidade

A flexibilidade pode ser definida como a capacidade dos tecidos corporais em permitir, sem danos ou lesões, a ampla movimentação em uma articulação ou grupos de articulações (Holt, Pelham, & Holt, 2008), ou então, como a capacidade de uma articulação mover-se com facilidade em sua amplitude de movimento (Heyward, 1991). Embora a literatura científica sobre esta capacidade física seja numerosa, ainda não existe um acordo quanto à definição precisa da flexibilidade, o que leva a que existam variadas definições.

A flexibilidade não é igual em todas as articulações e movimentos corporais, sendo normal um indivíduo ter uma boa amplitude máxima para determinados movimentos e para outros não, representando desta forma o que se designa de especificidade da flexibilidade (Dickinson, 1968). Esta especificidade também se verifica ao nível da articulação pois a possibilidade de realizar um tipo de ação como a abertura frontal não implica que a articulação consiga realizar a abertura lateral, mesmo que os dois movimentos ocorram no quadril.

Fatores como idade, sexo, estrutura articular, ligamentos, tendões, músculos, pele, lesões, tecido adiposo, temperatura corporal e temperatura ambiente podem influenciar a flexibilidade e, consequentemente, a amplitude dos movimentos.

Na passagem do indivíduo da infância para a adolescência, a flexibilidade apresenta o seu valor máximo. O género feminino apresenta uma maior capacidade de elasticidade e alongamento da musculatura, ligamentos e tendões. Esta maior capacidade pode ser justificada por diferenças na composição corporal, retenção de líquidos e diferenças hormonais.

A flexibilidade traz alguns benefícios para o indivíduo como a profilaxia de lesões, profilaxia postural, profilaxia de desequilíbrio muscular e a otimização das capacidades motoras condicionantes e coordenativas.

Barbosa et al. (2009) refere que os exercícios de flexibilidade são geralmente utilizados para manter as rotinas executadas durante as sessões aquáticas. No passado, parte da rotina de flexibilidade era incluída no final da secção de aquecimento mas hoje em dia, acredita-se que as articulações e músculos estão mais aptas a responder após a secção de condicionamento de resistência (Wilmore & Costil, 1994).

Existem poucos estudos sobre o treino da flexibilidade, principalmente relativos ao aperfeiçoamento na sessão de hidroginástica (Hoeger et al., 1992). Alguns autores utilizaram o teste de senta e alcança para avaliar a flexibilidade em mulheres saudáveis após programas de 8 semanas (Hoeger et al., 1992) ou 24 semanas (Colado et al., 2009b; Tsourlou et al., 2006). Os grupos de pesquisa revelaram melhorias na flexibilidade de 10,5% (Hoeger et al., 1992) e 11,6% (Tsourlou et al., 2006) em programas aeróbios em águas rasas e uma melhoria de 21% em programas de exercícios aquáticos de resistência (Colado et al., 2009b), quando comparando o pré-teste com o pós-teste.

Vicentin, Padovani, and Gonçalves (2006) referem no seu estudo que o único parâmetro que apresentou diferenças estatisticamente significantes foi a flexibilidade.

Barbosa et al. (2009) levanta algumas questões relativas à avaliação da flexibilidade, referindo que a avaliação com um teste aquático específico pode apresentar resultados bastante diferentes dos que são obtidos com o teste senta e alcança em terra. Uma outra limitação às avaliações normalmente apresentadas é relativa às amostras, pois os sujeitos são inativos ou menos

ativos, e a melhoria da flexibilidade poderá não apresentar o mesmo alcance com outro tipo de amostra, como indivíduos ativos ou atletas.

2.3.4. Composição corporal

Ao falarmos de composição corporal (CC) podemos dizer que estamos a referir a proporção que existe entre os diferentes componentes corporais (músculos, ossos, gorduras, etc.) e a massa corporal total. Habitualmente é dada pelas percentagens de massa gorda (%MG) e de massa isenta de gordura (MIG).

Ao consultar a literatura observa-se que Malina, Bouchard, and Bar-Or (2004) referem que o sexo feminino atinge valores de MIG da idade adulta precocemente, por volta dos 15 aos 16 anos de idade, em comparação com o sexo masculino, que atinge os níveis adultos entre os 19 e os 20 anos. No fim da adolescência, o género masculino apresenta uma MIG 1.5 vezes superior, sendo a média feminina cerca de 70% da MIG do sexo masculino. Um jovem adulto do sexo masculino apresenta uma MIG de 0.36kg por centímetro, enquanto uma mulher apenas apresenta 0.26 kg.

Em sentido contrário encontram-se os valores de MG das mulheres jovens adultas sendo 1.5 vezes superiores aos dos homens. No sexo masculino, a %MG vai aumentando gradualmente até à puberdade (cerca de 11 a 12 anos de idade), diminui até aos 16 a 17 anos, voltando a aumentar progressivamente até à idade adulta. Já no sexo feminino, a %MG aumenta progressivamente desde a infância até à idade adulta. Estas diferenças da %MG devem-se às diferenças entre os sexos, principalmente no que diz respeito à altura e quantidade de massa muscular que normalmente são superiores no sexo masculino, fatores hormonais e o nível de atividade dos indivíduos, culturalmente inferior no sexo feminino (Malina et al., 2004).

Alguns autores defendem que a proporção ideal entre MG e MIG varia de acordo com o crescimento e maturação, a hereditariedade e estilo de vida, e que a MG representa a parte do corpo onde as alterações podem existir mais facilmente de acordo com a alimentação e o exercício físico realizado.

O ACSM (2005) e Lohman (1992) salientaram que existem vários fatores a concorrer para a %MG como a idade, a prática de exercício físico e as diferenças metabólicas, fisiológicas e morfológicas inerentes ao género e etnia do indivíduo. Em termos médios, Lohman (1992) estima uma %MG ideal de 15% para os homens e 23% para as mulheres em idade adulta. Na avaliação da %MG corporal, o autor definiu intervalos para situações de risco de doenças relacionadas com a %MG (Quadro 4).

Quadro 4. Níveis de risco de doença ou desordem associadas à percentagem de massa gorda, diferenciando os géneros.

Nível / Género	Masculino	Feminino
Em risco (associado a malnutrição)	≤ 5%	≤ 8%
Abaixo da média	6 a 14%	9 a 22%
Média	15%	23%
Acima da média	16 a 24%	24 a 31%
Em risco (associado a obesidade)	≥ 25%	≥ 32%

O ACSM (2010) refere não existir um acordo em relação aos valores considerados saudáveis para %MG. Ainda assim, é estabelecido um intervalo de %MG de 16 a 25% para o sexo masculino e de 20 a 32% para o sexo feminino considerado aceitável.

A MIG representa toda a massa magra que encontramos no corpo humano (muscular, sanguíneo e visceral). É a partir da MIG que é determinada a MM, na sua maioria constituída por tecido muscular e MO (massa óssea).

Ao longo da vida dos indivíduos surgem modificações significativas na massa muscular. Existe uma perda de aproximadamente 10% entre os 25 e os 50 anos de idade e de possivelmente 40% entre os 50 e os 80 anos (Powers & Howley, 2009). Segundo os autores, o envelhecimento do indivíduo promove uma diminuição das fibras do tipo II e aumento das fibras do tipo I. No entanto, a perda muscular não é apenas justificada pelo envelhecimento, pois o

músculo é um tecido extremamente plástico e o número e tipo de fibras varia de acordo com uma maior ou menor utilização.

No Quadro 5 podemos observar alguns estudos realizados sobre os efeitos do exercício físico na composição corporal, resistência cardiorrespiratória, força muscular e flexibilidade.

Quadro 5. Quadro sinótico, cronológico, de estudos realizados na área dos efeitos do exercício físico na composição corporal, na força muscular, resistência cardiorrespiratória e flexibilidade.

Legenda: ♂ sexo masculino; ♀ sexo feminino.

Geliebter et al. (1997)	65 ♂ ♀ 19-48 anos	Comparar os efeitos de 3 programas de perda de peso: dieta (1); dieta e treino aeróbio/cardiovascular (2); dieta e treino de força (3).	Após 8 semanas os três grupos apresentaram uma média semelhante de perda de peso, cerca de 9.0kg.
			O grupo 3 apresentou uma menor perda de MIG e um aumento considerável da força e do tamanho do músculo com o braço flexionado.
			O metabolismo basal de repouso não apresentou diferenças entre os grupos, tendo diminuído em todos os grupos. O consumo máximo de oxigénio aumentou com significado no grupo 2.
Kujala, Kaprio, Kannus, Sarna, and Koskenvuo (2000)	3262 ♂ ≥44 anos	Avaliar a probabilidade de risco de fratura osteoporótica da anca de indivíduos sedentários e fisicamente ativos.	Indivíduos que frequentavam atividades físicas vigorosas apresentaram um risco 38% menor de fraturas osteoporóticas em relação a indivíduos sedentários.
Hayes, Davies, Parker, and Bashford (2003)	12 ♀ ♂	Averiguar o efeito de um programa de exercício físico na CC de pacientes pós-transplante de medula óssea.	O programa de exercício originou benefícios no incremento da MIG e na redução de %MG.

Vicentin et al. (2006)	30 ♀ 25-55 anos	Os efeitos fisiológicos e psicossociais de um programa de hidroginástica de 13 semanas em mulheres brasileiras saudáveis.	Foi observada uma diferença estatisticamente significativa no parâmetro da flexibilidade.
Singh et al. (2007)	427 13 anos	Avaliar o efeito de um programa de fitness durante as aulas de educação física na aptidão cardiorrespiratória de alunos do ensino secundário, ao longo de 7 anos.	Os alunos mostraram evolução na aptidão cardiorrespiratória principalmente no segundo ano de implementação do programa.
Heitmann, Hills, Frederiksen, and Ward (2009)	2819 ♂ ♀ 35-65 anos	Averiguar a influência do exercício físico na MG e na MIG, associando estes parâmetros à mortalidade por gênero.	Nos homens o exercício físico está associado à diminuição de MG e aumento da MIG, diminuindo a mortalidade. Nas mulheres o exercício físico diminuiu a mortalidade, mas não foram encontradas evidências relacionando os níveis de exercício físico com a diminuição da MG e aumento da MIG.
Fiotti et al. (2009)	15 ♀ Idosas e sedentárias	Averiguar as diferenças de CC e força muscular decorrentes de um programa de exercício físico moderado.	O programa provocou um aumento de 12% e 72% na massa celular e força isométrica, respetivamente, do músculo extensor do joelho.
Bronikowski and Bronikowska (2009)	170 (13 anos) GE n=76 GC n=94	Avaliar os efeitos de TRPA na resistência cardiorrespiratória de adolescentes	O aumento da consciencialização para a prática de atividade física melhorou os índices de resistência cardiorrespiratória.
Bassett and Leach (2011)	22 ♀ (9-13 anos) GE n=7 GC n=15	O efeito de um programa de treino de oito semanas na estabilidade do core em ginastas de elite.	As ginastas após o programa de treino aumentaram a força da musculatura do core, traduzindo-se numa capacidade de aguentar as posições de isometria durante mais tempo.

2.3.5. Avaliação antropométrica e da composição corporal

A avaliação antropométrica (o peso, a estatura) é um dos métodos utilizados para a determinação da CC.

O Índice de Massa Corporal (IMC) é outro método de avaliação utilizado, que estabelece a relação entre altura e peso, dividindo o peso (kg) pelo quadrado da altura (m^2). Este índice relaciona o peso com a altura do indivíduo e na prática assume grande importância, pois demonstra uma boa correlação com a mortalidade e morbidade tanto geral como relacionada com patologias. Existem valores diferentes de IMC para as diversas etapas da vida (adolescentes, adultos e idosos). Tal facto acontece porque com o passar dos anos, ocorrem mudanças como crescimento, desenvolvimento, manutenção e envelhecimento do organismo.

A determinação do IMC para as crianças e jovens não deve ser feita da mesma forma que para um adulto, porque estas estão num processo dinâmico de crescimento. Assim, como referência de peso ideal pelo IMC para as crianças e jovens a OMS (2012) utiliza o Quadro 6.

Quadro 6. Peso ideal pelo IMC para crianças e adolescentes

Altura	peso ideal mínimo	peso ideal máximo
1,50 m	42 kg	56 kg
1,52 m	43 kg	57 kg
1,54 m	44 kg	59 kg
1,56 m	46 kg	60 kg
1,58 m	47 kg	62 kg
1,60 m	48 kg	64 kg
1,62 m	49 kg	65 kg
1,64 m	50 kg	67 kg
1,66 m	51 kg	68 kg
1,68 m	53 kg	70 kg
1,70 m	54 kg	72 kg
1,72 m	55 kg	73 kg

1,74 m	57 kg	75 kg
1,76 m	58 kg	77 kg
1,78 m	59 kg	79 kg
1,80 m	60 kg	81 kg
1,82 m	62 kg	82 kg
1,84 m	63 kg	84 kg
1,86 m	65 kg	86 kg
1,88 m	66 kg	88 kg
1,90 m	67 kg	90 kg
1,92 m	69 kg	92 kg
1,94 m	70 kg	94 kg
1,96 m	72 kg	96 kg
1,98 m	73 kg	98 kg
2,00 m	75 kg	100 kg

Relativamente aos adultos, a OMS (2012) disponibiliza uma tabela generalizada, de fácil leitura e interpretação, como pode ser verificado através do Quadro 7.

Quadro 7. Peso ideal pelo IMC da Organização Mundial de Saúde

Situação	IMC em adultos
abaixo do peso ideal	abaixo de 18,5
no peso ideal	entre 18,5 e 25
acima do peso ideal	entre 25 e 30
Obeso	acima de 30

2.3.6. Protocolos de avaliação da resistência cardiorrespiratória, da força muscular e flexibilidade

Os testes de laboratório, embora mais precisos, levam mais tempo a ser realizados, requerem recursos humanos especializados e equipamentos dispendiosos (Castagna, Impellizzeri, Rampinini, D'Ottavio, & Manzi, 2008; Stratton & Williams, 2008). Desta forma, os testes de terreno têm sido apresentados como alternativas práticas às avaliações de laboratório (Castagna et al., 2008; Dencker et al., 2008; Figueiredo, Gonçalves, Coelho e Silva, & Malina, 2009).

Os protocolos de avaliação sucederam-se desde o *beep test* criado por Léger and Lambert (1982), ao de Brewer, Ramsbottom, and Williams (1988), ao do *Eurofit* (Council of Europe, 1983), ao do *Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run – PACER* (Cooper Institute, 1992), ao do *yo-yo intermittent endurance test* (Bangsbo, 1994), entre outros.

Nas escolas portuguesas está a ser aplicada uma bateria de testes de avaliação da aptidão física, o *Fitnessgram* (FMH, 2001), que o Ministério da Educação procura inserir nos programas escolares de Educação Física. Neste programa, avalia-se a aptidão física, através da avaliação da aptidão aeróbia, da composição corporal e da aptidão muscular. A aptidão aeróbia é avaliada através dos testes vaivém, da corrida de 1 milha e da marcha. A composição corporal é avaliada através da determinação da percentagem de massa gorda e índice de massa corporal (IMC). A aptidão muscular é determinada através do teste de extensões de braços, flexões de braços em suspensão e flexões de braços em suspensão modificado (força do tronco), do teste dos abdominais (força e resistência abdominal), do teste da elevação vertical (força e flexibilidade do tronco) e do teste do senta e alcança e de flexibilidade dos ombros (flexibilidade do tronco).

A bateria de testes *Eurofit* (Council of Europe, 1983) é um conjunto de dez testes que avaliam a flexibilidade, velocidade, resistência e força. A bateria de testes foi dividida pelo Consulado da Europa, para crianças em idade escolar e tem vindo a ser utilizada em inúmeras escolas europeias desde 1988. Os

testes foram idealizados de modo a que fosse possível aplicá-los entre 35 a 40 minutos, usando equipamento simples. Uma bateria de testes similar para adultos foi publicada em 1995, e incluía os testes de 6 min or 2 km walk test, o *handgrip test*, o *sit and reach test* (usando 15cm até ao nível dos pés), o *Flamingo test* e o *Plate Tapping test*.

Os testes que constam do manual do *Eurofit* são testes recomendados para crianças em idade escolar, e são os de antropometria (peso, altura, IMC e % de massa gorda), o *Flamingo test*, o *Plate Tapping test*, o *sit and reach test* (usando 15cm até ao nível dos pés), o teste de impulsão horizontal, o *handgrip test*, o teste de abdominais (30 segundos), o teste elevações verticais de braços, o teste “*Shuttle Run*” de 5 (velocidade e agilidade) e 20 metros (resistência cardiorrespiratória).

O protocolo utilizado para avaliar o programa de hidroginástica foi determinado após uma pesquisa sobre quais os melhores testes a ser aplicados para avaliar a amostra de adolescentes e jovens adultos do estudo. Concluiu-se que os testes de abdominais e extensões de braços do protocolo do *Fitnessgram* seriam os mais adequados pois os indivíduos encontram-se em idade escolar. Para avaliação da resistência aeróbia foi escolhido o *yo-yo intermitente endurance test (shuttle run test)* da bateria *Eurofit* pois é de fácil aplicação. O *yo-yo test* é também o teste mais indicado para esforços aeróbios de carácter intermitente. A avaliação da força e resistência dos membros inferiores foi realizada com recurso ao *squat test*, usualmente utilizado no atletismo, pois nos protocolos descritos na literatura a avaliação da força dos MI é centrada na força explosiva. Pretendeu-se ainda verificar se existiam melhorias na flexibilidade, através do *sit and reach test* da bateria de testes *Eurofit*.

No Quadro 8 podemos observar alguns estudos realizados sobre os efeitos do exercício físico na composição corporal, resistência cardiorrespiratória, força muscular e flexibilidade.

Quadro 8. Quadro sinóptico, cronológico, de estudos realizados com recurso a protocolos de avaliação da aptidão física

Autor	Amostra	Objetivo	Protocolo e Testes
			Bateria <i>Fitnessgram</i>
Lloyd, Bishop, Walker, Sharp, and Richardson (2003)	200 (10-12 anos)	Avaliar a composição corporal, a resistência cardiorrespiratória, a força dos MS, MI e ABD, e a flexibilidade	Foram determinados os dados antropométricos (peso, a altura), o IMC, as pregas de adiposidade e a % MG. A aptidão física foi avaliada através do <i>PACER test</i> , <i>pull-up test</i> , <i>curl-up test</i> , <i>trunk-lift test</i> , <i>push-up test</i> e <i>sit-and-reach test</i> .
	91 ♂		
	109 ♀		
			Bateria <i>Fitnessgram</i> (testes standard e modificados)
Sherman and Barfield (2006)	383 (7-13 anos)	Comparar os dados de força dos MS obtidos através dos testes <i>standard</i> e dos modificados	A força dos membros superiores e tronco foi avaliada com recurso aos testes <i>push-up</i> , <i>pull-up</i> modificado, <i>flexed-arm hang</i> e <i>pull-up</i>
	201 ♂		
	182 ♀		
			Bateria <i>eurofit</i>
Singh et al. (2007)	427 (13 anos)	Avaliar o efeito de um programa de <i>fitness</i> na aptidão cardiorrespiratória	Teste de corrida de 20 metros (<i>shuttle run test</i>)
			Bateria <i>eurofit</i>
Bronikowski and Bronikowska (2009)	170 (13 anos)	Avaliar os efeitos de um programa experimental auto planeado na resistência cardiorrespiratória	Teste de corrida de 20 metros (<i>shuttle run test</i>)
	GE n=76		
	GC n=94		
			Bateria <i>eurofit</i>
Umbraško, Boka, Duļevska, Žagare, and Gavričenkova (2010)	82 (15-16 anos)	Avaliar a composição corporal, a resistência cardiorrespiratória, a força dos MS e MI, a flexibilidade e a velocidade	Foram determinados os dados antropométricos (altura (cm), peso (kg) e pregas de adiposidade subcutânea em 4 partes do corpo. Os testes físicos utilizados foram o <i>hand grip test</i> , o <i>flamingo balance test</i> , o <i>hand movement speed test</i> e o <i>sit and reach test</i> . O teste de resistência cardiorrespiratória utilizado foi o PWC 170.
	41 ♂ grupo experimental		
	41 ♂ grupo controlo		

Lovecchio, Casolo, Invernizzi, and Eid (2012)	1500 (12-16	Avaliar a força isométrica dos MS e a força explosiva dos MI.	Bateria Eurofit <i>Bent Arm Hung e o Standing Broad Jump test;</i>
	anos)		
	844 ♂ 656 ♀		

2.4. Hidroginástica

2.4.1. Origem e conceito da hidroginástica

A hidroginástica teve origem na Grécia e significa «ginástica na água» (J. Rocha, 2001). A utilização da água como meio de cura data de 2400 a.C. No entanto, apenas nos finais do século XIX e nos primeiros anos do passado século surge o conceito de hidroginástica associado ao exercício ativo (em vez do passivo) dentro de água, com fins curativos ou de prevenção da saúde (Sova, 1993).

Segundo Santos and Cristianini (2000), foi devido a eventos isolados e depois agrupados por especialistas, que surgiu a modalidade designada de hidroginástica. Contudo, só quando chegou aos Estados Unidos da América é que ganhou fama e se expandiu a nível mundial.

Inicialmente, a hidroginástica era praticada em spas, onde os indivíduos obesos realizavam exercício físico de forma mais segura, eficaz e com grandes probabilidades de emagrecer, desde que o programa tivesse como objetivo a perda de peso. Progressivamente a hidroginástica foi ganhando credibilidade e maior preponderância nos hotéis, nas academias de natação, clubes e universidades.

A hidroginástica assumiu-se desde cedo como promotora de bem-estar físico e mental, assim como uma modalidade com carácter de intervenção na melhoria da aptidão física de pessoas mais velhas e com excesso de peso. A sua definição e abrangência difere de autor para autor, mas Kruehl (1994) afirma ser uma atividade alternativa de condição física, constituída por exercícios

aquáticos específicos, baseados no aproveitamento da resistência da água, como sobrecarga.

A hidroginástica pode ser realizada em zonas profundas ou em zonas rasas. Neste caso a superfície da água deve estar próxima do apêndice xifoide para permitir maior equilíbrio na realização dos exercícios. O meio aquático permite a realização de movimentos com o corpo na vertical, horizontal e alternando entre estes equilíbrios. A utilização ou não de material de apoio, aumenta o leque de exercícios e o grau de dificuldade dos mesmos, permitindo que o praticante não tenha de dominar obrigatoriamente o meio aquático (AEA, 2001). Desta forma, as características especiais da água possibilitam a uma maior variedade de populações a prática de exercício físico.

Os estudos mais recentes demonstram que a ideia pré-concebida da hidroginástica ser apenas para os mais velhos, ou simplesmente uma aula de aeróbica na água está completamente ultrapassada. A hidroginástica é uma modalidade que utiliza um tipo de programa aquático, que realmente produz melhorias na aptidão física dos seus praticantes.

2.4.2. Exercício físico na água

Vários estudos têm sido realizados sobre o exercício físico em meio aquático (Boas, 2003; Sova, 1998).

Na opinião de Boas (2003), atualmente, o gosto pela água parece opor-se a algumas expressões culturais, pelo que parece não haver dúvidas de que a natação e, mais especificamente a hidroginástica, são procuradas como forma de prática de exercício físico, fruto de uma crescente consciencialização de que o exercício na água é bom para saúde e de que na água se podem evitar alguns efeitos menos bons do exercício em terra.

Para que as atividades desenvolvidas sejam eficazes e proporcionem uma reação adequada dos indivíduos aos programas aquáticos, torna-se fundamental compreender os princípios básicos do treino e as reações do corpo face ao movimento em ambiente aquático.

A força de impulsão e de gravidade que atuam sobre um corpo quando este se encontra na água permite que os indivíduos com ou sem algum tipo de incapacidade se possam mover de uma forma mais eficaz. Além destas propriedades, o movimento na água cria resistência em todos os sentidos promovendo um trabalho simultâneo dos músculos agonistas e antagonistas, permitindo um fortalecimento muscular mais ou menos rápido de acordo com intensidade do programa (ao aumentar a velocidade de movimento ou a amplitude aumenta-se a resistência, ao reduzir a velocidade dos movimentos ou a amplitude, reduz-se a resistência).

Desta forma, a energia que é necessária na água é a energia utilizada para vencer a resistência ao movimento, ao contrário do movimento em terra em que a energia é utilizada para mover o corpo.

Sova (1998) refere que o meio líquido proporciona uma resistência ao movimento, e que quando combinada com a utilização de material pode ser aumentada, fazendo com que essa resistência criada na água produza uma carga suficientemente intensa para aumentar a força muscular, mesmo utilizando movimentos de pequena amplitude.

Aboarrage (2003), a AEA (2001) e Barbosa (2000) classificam os equipamentos de acordo com as suas características materiais, designando-os como equipamento de sustentação/impulsão, de peso, indutor de arrasto/resistidos, de flutuação, de borracha/elástico e step aquático.

O equipamento de impulsão possui uma densidade baixa para que promova a flutuação, mas também pode ser utilizado como potenciador de resistência ao movimento realizado no sentido do fundo da piscina, ou seja, contra a força de impulsão (ex.: *noodlles* e halteres). O material com peso aumenta a resistência aos movimentos ascendentes, ou seja contra a força da gravidade, pois possui uma densidade superior à da água (ex.: halteres com peso). O equipamento de sustentação mantém os indivíduos à superfície da água graças à sua pouca densidade, permitindo adotar uma posição suspensa (ex.: cintos e coletes). O material indutor de arrasto possui uma densidade semelhante à da água, aumentando a resistência ao movimento, independentemente da direção ou

sentido do mesmo (ex.: luvas ou aquafins). Existem ainda outros tipos de equipamentos indiferenciados como as bicicletas, os steps ou os minitrampolins.

Ao longo das sessões dos programas de hidroginástica, o material pode assumir variadas funções. Inicialmente, pode ser utilizado apenas como flutuador e facilitador da posição suspensa, mas à medida que o programa for evoluindo, pode também começar a ser utilizado como resistente e otimizador da força de arrasto. Desta forma pode aumentar-se a resistência ao movimento e potenciar-se um trabalho mais efetivo da capacidade aeróbia e força muscular.

2.4.3. Benefícios da Hidroginástica

Gaines (2000) refere que os exercícios aquáticos são benéficos para pessoas de todas as idades, pois ao realizar exercício em água entre os 27 e 31 graus centígrados, promove-se um aumento aporte sanguíneo aos músculos, aumento da produção de energia e redução da tensão arterial (Gaines, 2000).

De acordo com Barbosa (2000) e Fomina (2009) o meio aquático apresenta inúmeras vantagens para a prática de exercício físico, em relação ao meio terrestre (diminuição do efeito da força da gravidade, facilitação na execução dos movimentos aliado ao aumento da carga). Além dos aspetos já mencionados, os autores referem que o meio aquático permite a execução de movimentos que em terra não seriam possíveis sem risco de lesão para o indivíduo (saltos, rotações, grandes amplitudes, etc.).

A hidroginástica favorece um desempenho tecnicamente mais correto e seguro, melhorando a postura, quer na realização dos exercícios, quer no dia-a-dia através de um aumento da resistência e da força muscular dos seus praticantes.

Gaines (2000), apresenta alguns motivos para que um individuo deva realizar exercício aquático:

- Redução do stress articular, ósseo e muscular através da diminuição do impacto no solo;
- Tonificação efetiva de todos os grupos musculares devido à resistência contínua em todos os movimentos;
- Aumento da carga do exercício e consumo de mais calorias em menos tempo.
- Prolongamento da sensação de frescura, mesmo quando o exercício é realizado de forma intensa;
- Meio excelente para realizar múltiplos exercícios e para todo o tipo de participantes.

Também Barbosa (2000) refere alguns benefícios da hidroginástica em comparação com atividades físicas realizadas no meio terrestre, tais como: (i) diminuição do efeito da gravidade devido à presença da força de impulsão hidrostática; (ii) fortalecimento muscular com maior rapidez devido à densidade da água ser maior que a do ar e, portanto, a resistência ao deslocamento ser superior; (iii) aumento do consumo energético (embora haja estudos inconclusivos); (iv) ausência de desconforto ao exercitar, como o suor; (v) meio facilitador da prática de atividade física e do estabelecimento de relações interpessoais em indivíduos com baixo nível de autoestima devido à insatisfação com o seu corpo (estando dentro de água não fica tão exposto a terceiros, como nas atividades desenvolvidas no meio terrestre).

Bonachela (1994) e J. Rocha (2001) referem que a prática de hidroginástica proporciona mais qualidade de vida, verificando-se um aumento das capacidades físicas, mais especificamente da coordenação, agilidade, cinestesia, percepção, esquema corporal, velocidade de reação, melhoria do equilíbrio e da lateralidade.

Prova dos benefícios ao nível da saúde é a repetida e insistente prescrição médica do exercício na água e, particularmente da hidroginástica (Boas, 2003).

2.4.4. Efeitos da hidroginástica no peso, na composição corporal, na resistência cardiorrespiratória, na força muscular e na flexibilidade

Neste subcapítulo iremos realizar uma abordagem aos estudos existentes no contexto da hidroginástica, nomeadamente dos dados antropométricos e da CC, resistência cardiorrespiratória, da força muscular e flexibilidade. É de salientar que, a maioria dos estudos encontrados foram realizados com mulheres de idades mais avançadas. Este facto representa uma grande lacuna nesta área, no contexto de idades mais jovens e adultas, pela escassez de investigações e literatura que relacione estas realidades.

Vários autores referem o estudo da influência de equipamentos de apoio como outra lacuna encontrada na literatura, pois não se encontram investigações neste contexto, quer em número quer a nível de especificidade do material utilizado (Candeloro & Caromano, 2007; Colado et al., 2009c; Colado et al., 2009a; Kruehl et al., 2005; Tokmakidis, Spassis, & Volaklis, 2008; Tsourlou et al., 2006; Volaklis, Spassis, & Tokmakidis, 2007).

Quadro 9. Quadro sinóptico, cronológico, de alguns estudos referentes aos efeitos da hidroginástica na composição corporal, resistência cardiorrespiratória, força muscular e flexibilidade

Legenda: ♂ sexo masculino; ♀ sexo feminino; GE – Grupo experimental; GC – Grupo de controlo.

Autor (data)	Amostra	Objetivos	Resultados/Conclusões
Ruoti, Troup, and Berger (1994)	20 ♀ ♂ GC (GC): 10 ♀ 2 ♂ 65 ± 5.29 anos Grupo experimental (GE): 5 ♀ 3 ♂ 56 ± 6.78 anos	Determinar os efeitos de um programa aquático, que não natação na resistência muscular, %MG e capacidade cardiorrespiratória de indivíduos mais velhos.	O GE apresentou uma melhoria das variáveis analisadas frequência cardíaca de repouso, frequência cardíaca máxima, consumo máximo de oxigénio (VO ₂ máx) e capacidade de trabalho em meio aquático. A variável %MG não sofreu alterações após o protocolo experimental. O exercício físico em meio aquático, que não natação, representa uma forma de melhorar a capacidade cardiorrespiratória e a capacidade de realizar habilidades motoras nos

			idosos.
Tauton et al. (1996)	41 ♀ 70.0 ± 3.2 anos	Comparar a influência de um programa generalizado de exercícios aquáticos e um programa de exercício de terra na melhoria da capacidade cardiovascular, força, flexibilidade e CC em idosos.	Os 2 programas de exercícios provocaram melhorias semelhantes no VO ₂ máx. Nenhum grupo obteve benefícios ao nível da flexibilidade, força e CC, o que mostra que os exercícios escolhidos não eram suficientemente específicos para provocar alterações substanciais.
Bravo, Gauthier, Roy, Payette, and Gaulin (1997)	86 ♀	Aferir o efeito de um programa de saltos em meio aquático e exercício muscular em mulheres com osteopenia.	Ocorreu melhoria da resistência cardiovascular, força e resistência muscular, agilidade e flexibilidade. Observou-se uma estabilização da perda mineral óssea no fêmur e pescoço, mas nenhuma alteração no processo de perda de DMO na região lombar.
Pereira (1999)	11 ♀ 42.4 ± 5.9 anos	Determinar os benefícios de um programa de hidroginástica na promoção da saúde (aptidão cardiorrespiratória, CC e perfil sanguíneo).	O programa originou melhorias a nível da capacidade cardiorrespiratória e da CC. Não foram observadas diferenças ao nível do perfil lipídico sanguíneo.
Gubiani et al. (2001) cit. por Gonçalves (2008)	62 ♀ 60 – 80 anos	Estudar os efeitos de um programa de hidroginástica em indicadores antropométricos.	O programa revelou influenciar na redução da massa corporal total e nos perímetros da cintura, glúteos e gêmeos.
Muller et al. (2002) cit. por Gonçalves (2008)	27 ♀ Idosas	Avaliar a eficiência de um programa de treino de força em hidroginástica.	A hidroginástica favorece o desenvolvimento da força máxima dinâmica dos flexores horizontais do ombro.
Takeshima et al. (2002)	30 ♀ 60 – 75 anos	Investigar a influência de um programa de exercício aquático na força, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória, MG corporal e colesterol.	O programa de exercício aquático permitiu o incremento da força, capacidade cardiorrespiratória e flexibilidade e a redução da MG corporal e dos níveis de colesterol, concluindo que este é um tipo de exercício seguro e benéfico no desenvolvimento da saúde em

mulheres idosas.			
Driver, O'Connor, Lox, and Rees (2004)	8♂ 8 ♀ 33 – 45 anos (37.65 ± 2.34 anos)	Determinar o efeito de um programa de exercício aquático na aptidão física (capacidade cardiorrespiratória, CC, força e resistência muscular e flexibilidade) de indivíduos portadores de lesões cerebrais.	O exercício aquático provocou modificações positivas na aptidão física do grupo em detrimento do GC que não obteve alterações nos parâmetros avaliados. O exercício aquático parece influenciar positivamente na melhoria da aptidão física com impacto nas capacidades funcionais para a realização das atividades da vida diária.
Cardoso et al. (2004) cit. por Gonçalves (2008)	34 ♀ 35 – 75 anos	Averiguar o efeito de um programa de força muscular em água profunda, com e sem material indutor de arrasto, nos flexores e extensores do cotovelo e adutores da anca.	O programa de treino de força muscular com material indutor de arrasto contribuiu para a melhoria da força dos músculos solicitados.
Robinson et al. (2004)	32 ♀ 20 anos	Comparar o efeito de um programa de exercício de saltos na água com um de saltos em terra na potência e força dos músculos reto e bicíptes femoral (com consequente aumento da massa muscular).	Os programas revelaram os mesmos resultados, no entanto o grupo que realizou o programa na água demonstraram menores dores musculares e menor sensibilidade à dor.
Kruel et al. (2005)	34 ♀ 38 – 67 anos	Analisar o efeito do trabalho de força na hidroginástica, com e sem material indutor de arrasto.	O trabalho de força na hidroginástica permite a melhoria desta capacidade em todos os grupos musculares avaliados, com e sem recurso a material indutor de arrasto.
Gappmaier, Lake, Nelson, and Fisher (2006)	38 ♀ Obesas	Verificar a veracidade da sugestão que o exercício aquático é menos eficaz que o exercício em terra para a redução da MG corporal, comparando o efeito de 2 tipos de programas: 1) caminhada em terra; 2) natação; e 3) caminhada em água rasa.	Não existiram diferenças nos resultados obtidos pelos 3 grupos quanto à sua influência na CC (todos produziram uma redução do peso corporal de cerca de 5.9 kg e uma diminuição de 3.7%MG). Não existem diferenças entre o treino na água e em terra, desde que sejam utilizadas intensidades, durações e frequências de treino semelhantes.

Saavedra, De La Cruz, Escalante, and Rodriguez (2007)	22 ♀ 43 ± 9.7 anos	Avaliar a influência de um programa de hidroginástica na aptidão física associada à saúde.	O programa de hidroginástica demonstrou influenciar na redução de MG e no aumento da flexibilidade, força manual e abdominal, equilíbrio e potência.
Tsourlou et al. (2006)	22 ♀ ≥ 60 anos	Determinar a eficiência de um programa aquático, englobando trabalho aeróbio (25min) e trabalho de resistência com material indutor de arrasto (20min), na capacidade aeróbia, resistência muscular, flexibilidade e mobilidade funcional em mulheres com idades superiores a 60 anos.	Após o programa de exercício as capacidades de força analisadas aumentaram entre 10 e 30%. O grupo que realizou o programa observou um aumento de MM de 3.4% enquanto o GC não obteve alterações a este nível.
Vicentin et al. (2006)	30 ♀ 25-55 anos	Os efeitos fisiológicos e psicossociais de um programa de hidroginástica de 13 semanas em mulheres brasileiras saudáveis	Foi observada uma diferença estatisticamente significativa no parâmetro da flexibilidade.
Candeloro and Caromano (2007)	31 ♀ 65-70 anos	Aferir os efeitos de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas sedentárias.	O programa de hidroterapia produziu melhorias ao nível da flexibilidade e da força muscular dos músculos quadricípites femoral, isquiotibiais, bíceps braquial, peitoral maior e médio e deltoide médio. Nos músculos abdominais, glúteos e iliopsoas não se observaram alterações de força muscular. Os resultados revelaram-se semelhantes a outros estudos realizados em terra.
Nagle et al. (2007)	44 ♀ 40.3 ± 6.8 anos	Comparar o efeito de um programa de caminhada com um programa combinado de caminhada e hidroginástica, na massa corporal total de obesas.	O programa combinado de caminhada e exercícios aquáticos demonstrou representar uma alternativa eficiente ao programa de caminhada.
Rocha et al. (2007)	13 ♂ 7 ♀	Observar as modificações causadas por um programa de	O programa de força não induziu alterações na massa corporal e na MM.

	22 ± 7 anos	força em meio aquático na CC (MM), flexibilidade, VO ₂ máx, força e hipertrofia muscular.	O programa revelou eficiência no incremento da força máxima dinâmica dos MS e MI. Ocorreram melhorias ao nível da flexibilidade, potência abdominal, VO ₂ máx e resistência muscular.
Saavedra et al. (2007)	20 ♀ 43.1 ± 9.7 anos	Aferir os benefícios de um programa de hidroginástica de médio impacto na qualidade de vida e aptidão física associada à saúde.	O programa de hidroginástica influenciou positivamente no aumento da qualidade de vida e da capacidade cardiorrespiratória e na redução da massa corporal total e ma %MG.
Stemm and Jacobson (2007)	21 ♂ 24 ± 2.5 anos	Averiguar as diferenças de resultados decorrentes de um programa de treino pliométrico de força em terra e na água.	Não foram encontradas diferenças entre os resultados dos 2 ambientes de treino, o que sugere que o treino pliométrico de força na água é eficiente com o benefício de reduzir o impacto das cargas a nível articular e ósseo característico deste tipo de treino em terra.
Volaklis et al. (2007)	GC: 10 ♂ 51 ± 3.0 anos Grupo de terra: 12 ♂ 58 ± 3.0 anos Grupo de água: 12 ♂ 53 ± 4.0 anos	Comparar os resultados de um programa de exercício físico combinado (aeróbio e resistência) em terra e em meio aquático em indivíduos com doença coronária	O exercício físico que combina treino aeróbio e de resistência parece produzir melhorias ao nível da CC, da força e da capacidade cardiorrespiratória, do nível de colesterol total e de triglicérides, independentemente do meio em que é praticado (terrestre ou aquático).
Barbosa, Garrido, and Bragada (2007)	16 (24.6±2.4 anos) 9♀ 7♂	Adaptações fisiológicas num programa de exercícios aquáticos com diferentes níveis de imersão corpo	As respostas fisiológicas quando imerso até à anca são maiores do que quando imerso até ao peito. Assim, os benefícios reportados para exercícios aquáticos (a pressão hidrostática, flutuabilidade, a redução do stress mecânico no aparelho locomotor e uma maior transferência de calor do corpo para o ambiente aquático) não são observados quando imerso até à anca, logo este nível de imersão deve ser

			evitado.
Kaneda, Wakabayashi, Sato, Uekusa, and Nomura (2008)	9 ♂ 24.9 ± 2.2 anos	Investigar a atividade das extremidades inferiores musculares durante a caminhada em água profunda, água rasa e em terra.	A percentagem máxima de contração muscular voluntária (%MCMV) do solear e gastrocnêmio medial no retorno da perna atrás foi inferior no exercício em água profunda do que em terra e água rasa. A %MCMV do vasto lateral no movimento à frente foi inferior na água do que em terra. A %MCMV do bíceps femoral foi superior em água profunda do que em terra e água rasa. Os resultados sugerem que o trabalho em água profunda pode estimular os músculos extensores do joelho.
Tokmakidis et al. (2008)	21 indivíduos GC: 10 indivíduos 50.8 ± 9.4 anos GE: 11 indivíduos 52.4 ± 11.8 anos	Averiguar o efeito de um programa de exercício aquático em indivíduos com doença coronária.	O exercício aquático revelou ser seguro e produzir benefícios fisiológicos e musculares em indivíduos com doença coronária, no entanto estes efeitos apenas se revelam enquanto existe uma prática continuada de exercício físico. O grupo apresentou uma melhoria nos valores de força de 7%.
Colado et al. (2009c)	20 ♂ (terminaram o estudo 12) 21.2 ± 1.17 anos	Averiguar o efeito de um programa de curto prazo de resistência aquática na CC e resistência muscular de jovens adultos.	O programa de exercício aquático demonstrou produzir alterações significativas ao nível do crescimento muscular, em resistência e força, como também da MM (aumento da área ocupada). O exercício aquático parece ser uma excelente forma de exercício de resistência.
Colado et al. (2009a)	46 ♀ Sedentárias GC: 10 ♀ 52.9 ± 1.9 anos GEA: 15 ♀ 54.7 ± 2.0 anos GEABE: 21 ♀ 54.0 ± 2.8 anos	Comparar os efeitos de um programa de resistência de hidroginástica com um programa aquático com material de apoio (bandas elásticas) na aptidão física e em marcadores de saúde cardiovascular de adultas na menopausa.	O grupo que realizou o programa aquático sem bandas elásticas observou uma diminuição de 14.56%MG e o que realizou o programa com o material reduziu cerca de 11.97%MG. Os grupos obtiveram um acréscimo de MIG de 2.88 e 1.22%, respetivamente e um aumento nos resultados de todos os parâmetros associados à aptidão física analisados.

Duarte (2009)	150 indivíduos GC: 30 Grupo Hidroginástica /Deepwater: 60/60	Averiguar os efeitos da hidroginástica e do <i>deepwater</i> na aptidão física e CC dos praticantes.	Os 2 grupos experimentais observaram melhorias ao nível da %MG, mais relevantes no grupo da hidroginástica O grupo de hidroginástica em água profunda obteve um acréscimo de força de MI e MS, força média e VO ₂ máx. Nenhum grupo revelou melhorias ao nível da MM e pregas abdominal e peitoral.
Greene et al. (2009)	57 (25 ♂ e 32 ♀) 44 ± 2 anos	Comparar os efeitos de um programa de exercício em passeadeira em terra e na água em adultos com excesso de peso ou obesidade.	Os programas mostraram-se indicados e capazes de melhorar a capacidade aeróbia e CC em indivíduos sedentários. Os 2 programas revelaram efeitos positivos na diminuição do peso corporal, MG e %MG. O programa aquático revelou maiores benefícios no incremento de MIG.
Sato, Kaneda, Wakabayashi, and Nomura (2009)	22 indivíduos ≥ 65 anos G 1x: 10 (2♂ e 8♀) G 2x: 12 (3♂ e 9♀)	Aferir os resultados de um programa de exercício aquático, com a frequência de 1 vez e 2 vezes por semana, na saúde associada à qualidade de vida em idosos.	Ambos os programas revelaram eficácia no controlo da deterioração da qualidade de vida associada à idade, especialmente o programa bissemanal. O mesmo se evidenciou no que diz respeito aos extensores do joelho.
Alberton et al. (2011)	12 ♀ 23.9±2.2 anos	Resposta cardiorrespiratória, neuromuscular e cinética para exercícios de hidroginástica realizados com intensidades diferentes.	Os valores de VO ₂ foram semelhantes entre os exercícios e com diferenças significativas entre as intensidades VT1 e VT2. Os valores de EMG apresentaram diferenças significativas entre intensidades para todos os músculos.
Wouters, Van Nunen, Geenen, Kolotkin, and Vingerhoets (2010)	15 (18-65 anos)	Efeitos de um programa piloto de Aquajogging em adultos obesos.	A massa total de gordura e circunferência da cintura diminuiu 1,4 kg (P = 0,03) e 3,1 cm (P = 0,005), respetivamente. No teste de caminhada de seis minutos aumentou 41 metros (P = 0,001). O impacto do peso foi dado através do questionário Quality of Life-Lite: função física (P = 0,008),

			autoestima (P = 0,004), e angústia pública (P = 0,04). Foram observados aumentos da percepção-benefícios do exercício (P = 0,02) e diminuição do constrangimento (P = 0,03).
Raffaelli, Lanza, Zanolla, and Zamparo (2010)	12 ♀ 26±2.9 anos	Os objetivos deste estudo foram: (i) medir a intensidade (EI) dos exercícios aquáticos mais comuns (WE) e (ii) medir EI durante uma combinação (MIX) destes WE. Foram 5 os WE selecionados: “correr levantando os joelhos” (S); “salto movendo as pernas lateralmente” (SJ); “salto movendo as pernas para trás e para a frente” (FJ); “chuto à frente alternados” (FK); “chuto lateral alternado” (SK).	Os dados apresentados neste estudo indicam que a intensidade de exercícios à base de água pode variar consideravelmente em função do tipo de exercício e frequência do movimento. Além disso, os dados relatados mostram que a combinação de exercícios (MIX) não alterou a intensidade do exercício realizado separadamente (EI). Estes dados podem ser utilizada para controlar, em termos do tipo de exercício e de frequência, a intensidade de um programa de hidroginástica.
Bassett and Leach (2011)	22♀ (9-13 anos) GE n=7 GC n=15	O efeito de um programa de treino aquático de oito semanas na estabilidade do core em ginastas de elite	As ginastas após o programa de treino aumentaram a força da musculatura do core, traduzindo-se numa capacidade de aguentar as posições de isometria durante mais tempo.
Antunes et al. (2011)	12 ♀	O objetivo deste estudo foi analisar e comparar a resposta cardiorrespiratória máxima correspondente ao limiar ventilatório de vários exercícios: corrida, chuto frontal a 45°, cross-country ski, polichinelo e salto adutor.	Em relação às respostas do VO2 ao limiar ventilatório, o polichinelo mostrou respostas significativamente inferiores em comparação com os outros exercícios, não sendo significativas. Concluiu-se que as respostas cardiorrespiratórias estão diretamente relacionadas ao massa muscular envolvida no exercício.
Kanitz et al. (2011)	12 ♀ 23.1±1.9 anos	Respostas cardiorrespiratórias máximas e 2º limiar ventilatório para exercícios de corrida aquática.	Os resultados mostraram valores significativamente maiores para a FCmáx (p = 0,002), VO2max (p <0,001), HRVT2 (p = 0,031) e VO2VT2 (p <0,001) no teste realizado em passadeira rolante comparando com o de corrida aquática.

Augusto, Souza, Florêncio, Aboarrage, and Barbosa (2011)	50	Efeito do treino aquático de 12 semanas, 4 vezes por semana, na composição corporal do adolescente.	No final do estudo verificaram-se reduções significativas na %MG e aumento da %MM.
Barbosa, Gonçalves, Costa, Marinho, and Silva (2011)	23 ♀ 47.6±10.1	Efeitos de um programa de exercícios aquáticos de 26 semanas na antropometria, composição corporal e resposta fisiológica de mulheres saudáveis de meia-idade.	Houve melhoria significativa na composição corporal, no entanto, as principais melhorias aconteceram nas primeiras 13 semanas. As principais variáveis antropométricas (BM e IMC) não apresentaram melhorias significativas. Por outro lado, os sujeitos diminuíram ligeiramente os perímetros anatômicos. A mudança não-significativa na BM e IMC associada a um decréscimo na MG pode ser relacionado com um aumento da MM. Um programa de 6 meses de exercício aquático tem um efeito significativo na melhoria cardiovascular das mulheres saudáveis.
Stan (2012)	7 (5-8 anos)	Os benefícios de um programa de hidroginástica de 12 semanas em crianças com excesso de peso	Após a análise dos parâmetros verificou-se que o peso médio do grupo inteiro diminuiu 2,36kg.
Sarshin, Hojjat, Shojaedin, and Abbasi (2012)	30 ♂ GST n=10 GABT n=10 GC n=10	O efeito de um programa de 10 semanas de treino de força (ST) e de treino de equilíbrio aquático (ABT) em homens idosos inativos.	O equilíbrio aumentou após a realização de FT e ABT. O efeito dos dois tipos de treino sobre o controle do equilíbrio foi igual e não foi observada diferença significativa entre eles.

2.5. Objetivos e hipóteses

Com o presente estudo pretendemos determinar os efeitos de um programa de hidroginástica no peso, na CC (IMC e %MG), na resistência cardiorrespiratória, na força muscular e na flexibilidade de adolescentes e jovens adultos.

As hipóteses deste estudo são:

Hipótese 1 – O programa de hidroginástica promove a diminuição do peso.

Hipótese 2 – O programa de hidroginástica promove a diminuição do IMC e da %MG.

Hipótese 3 - O programa de hidroginástica promove o aumento da resistência cardiorrespiratória.

Hipótese 4 - O programa de hidroginástica promove o aumento da força muscular.

Hipótese 5 - O programa de hidroginástica promove o aumento da flexibilidade.

3. Material e métodos

O presente estudo comportou um protocolo de avaliação do peso, do IMC, da %MG, da resistência cardiorrespiratória, força muscular dos MI, abdominais e MS/T e da flexibilidade em resposta a um programa de hidroginástica. De seguida será feita a caracterização da amostra e uma descrição detalhada do protocolo de avaliação utilizado.

3.1. Amostra

A amostra foi constituída por um total de 22 adolescentes e jovens estudantes do ensino secundário, integrados em cursos profissionais. Desta amostra foram constituídos dois grupos, o grupo experimental (GE) (n=12) e o grupo de controlo (GC) (n=10). O GE era constituído por 6 elementos do género feminino e 6 elementos do género masculino, e o GC era constituído por 6 elementos do género feminino e 4 elementos de género masculino. As características dos sujeitos podem ser observadas no Quadro 10.

Os sujeitos não eram praticantes regulares de hidroginástica ou outra atividade física, não estavam medicados e não reportaram qualquer doença ou condição limitadora da execução dos testes, ou potencialmente modificadora dos padrões de resposta ao exercício.

A declaração de consentimento para a realização do estudo foi assinada pelos elementos maiores de idade e pelos encarregados de educação dos menores de idade.

Quadro 10. Características dos sujeitos da amostra

Legenda: GE – grupo experimental; GC – grupo controlo; IMC – índice de massa corporal (peso/altura²); MG – massa gorda.

	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC	%MG
GE	19.0±1.41	62.38±4.88	157.0±0.03	25.50±2.35	31.05±2.49
GC	18.8±0.50	60.08±11.16	157.0±0.06	24.44±4.66	28.05±8.92

3.2. Protocolo experimental

O programa de exercício foi constituído por 3 sessões semanais de hidroginástica com a duração efetiva de 50 minutos, perfazendo um total de 31 sessões, durante 9 semanas. Todas as sessões decorreram na mesma piscina, entre as 13 horas e 30 minutos e as 14 horas e 20 minutos.

A execução dos exercícios foi ritmada por música com uma cadência de 135 bpm, tendo-se executado um movimento por cada bpm (tempo de terra) ou um movimento por cada 2 bpm (tempo de água) (AEA, 2008), de acordo com a planificação da aula. No retorno à calma os exercícios foram realizados a um ritmo lento (ACSM, 2010) para potenciar o relaxamento e alongamento dos grupos musculares exercitados.

Cada sessão foi dividida em quatro partes, sendo elas a ativação geral, segmento aeróbio, segmento localizado e retorno à calma.

A ativação geral teve a duração de 5 minutos e consistiu na realização de exercícios com intensidade moderada (ACSM, 2010), ou seja, de nível 13 a 14 da EPSE de Borg (Aboarrage, 2003; Borg, 1982). O segmento aeróbio teve a duração de 20 minutos e consistiu na realização de exercícios com intensidade moderada a intensa, ou seja, de nível 14 a 18 da EPSE de Borg (ACSM, 2010; AEA, 2001). Foi objetivo deste segmento desenvolver a resistência cardiorrespiratória.

O segmento localizado teve a duração de 20 minutos e foi composto por sequências de movimentos para os MI, depois para os ABD e por fim para os MS. Os movimentos utilizados não foram padronizados, mas tiveram sempre como objetivo o desenvolvimento da força dos grupos musculares dos MI (quadricíptes, isquiotibiais, adutores e abdutores), dos grupos musculares dos ABD (reto abdominal e oblíquos) e dos grupos musculares dos MS/T (tricípites, deltoide, peitoral e dorsal).

Na Figura 1 podemos observar a forma como foi organizada cada sessão de hidroginástica desde a 1ª até à 31ª sessão, de acordo com a duração de cada segmento, intensidade dos exercícios, segmentos corporais trabalhados.

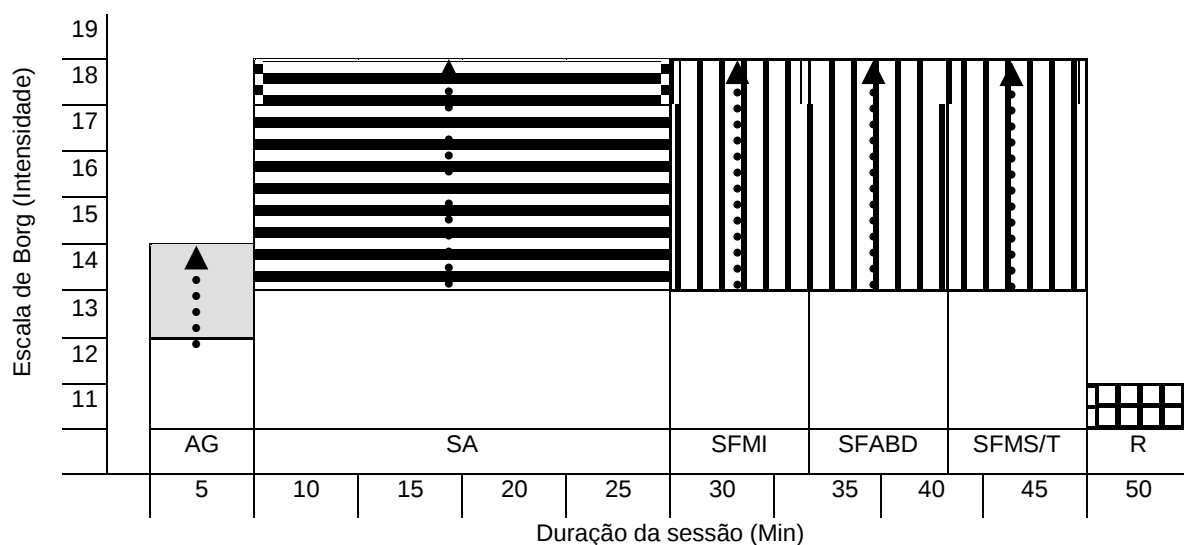


Figura 1. Organização dos segmentos da sessão de hidroginástica.

Legenda: AG – ativação geral; SA – segmento aeróbio; SFMI – segmento de força dos membros inferiores; SFABD – segmento de força dos abdominais; SFMS/T – segmentos de força dos membros superiores/tronco; R – relaxamento; ↑ - evolução da intensidade da 1ª à 31ª sessão.

No Quadro 11 podemos observar a estruturação do protocolo experimental de acordo com a sessão, o tempo destinado a cada segmento, a intensidade, o regime, a área energética, os grupos musculares trabalhados e o material utilizado.

Quadro 11. Estruturação do protocolo experimental de hidroginástica.

Legenda: MI – membros inferiores; ABD – abdominal; MS/T – membros superiores/tronco

Sessão	Tempo Aeróbio	Tempo Localizado	Borg (int.)	Regime	Área Energética	MI	ABD	MS/T	Material
1	20'	20'	13	contínuo	cap. aeróbia	quadricípites	reto	trícipite/deltoide	nenhum
2	20'	20'	13	contínuo	cap. aeróbia	isquiotibiais	oblíquos	peitoral/dorsal	nenhum
3	20'	20'	14	contínuo	cap. aeróbia	adutores/abdutores	reto	trícipite/deltoide	nenhum
4	20'	20'	14	contínuo	cap. aeróbia	quadricípites	oblíquos	peitoral/dorsal	nenhum
5	20'	20'	14	contínuo	cap. aeróbia	isquiotibiais	reto	trícipite/deltoide	nenhum

6	20'	20'	15	contínuo	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	oblíquos	peitoral/ dorsal	nenhum
7	20'	20'	15	contínuo	cap. aeróbia	quadricípite	reto	trícipite/ deltoide	nenhum
8	20'	20'	15	contínuo	cap. aeróbia	isquiotibiais	oblíquos	peitoral/ dorsal	nenhum
9	20'	20'	15	contínuo	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	reto	trícipite/ deltoide	nenhum
10	20'	20'	15	contínuo	cap. aeróbia	quadricípite	oblíquos	peitoral/ dorsal	nenhum
11	20'	20'	15	contínuo	cap. aeróbia	isquiotibiais	reto	trícipite/ deltoide	nenhum
12	20'	20'	16	contínuo	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	oblíquos	peitoral/ dorsal	nenhum
13	20'	20'	16	contínuo	cap. aeróbia	quadricípite	reto	trícipite/ deltoide	nenhum
14	20'	20'	16	contínuo	cap. aeróbia	isquiotibiais	oblíquos	peitoral/ dorsal	nenhum
15	20'	20'	16	contínuo	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	reto	trícipite/ deltoide	nenhum
16	20'	20'	16	contínuo	cap. aeróbia	quadricípite	oblíquos	peitoral/ dorsal	nenhum
17	20'	20'	16	contínuo	cap. aeróbia	isquiotibiais	reto	trícipite/ deltoide	sim
18	20'	20'	16	contínuo	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	oblíquos	peitoral/ dorsal	sim
19	20'	20'	17	contínuo	cap. aeróbia	quadricípite	reto	trícipite/ deltoide	sim
20	20'	20'	17	contínuo	cap. aeróbia	isquiotibiais	oblíquos	peitoral/ dorsal	sim
21	20'	20'	17	intervalado	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	reto	trícipite/ deltoide	sim
22	20'	20'	17	intervalado	cap. aeróbia	quadricípite	oblíquos	peitoral/ dorsal	sim
23	20'	20'	17	intervalado	cap. aeróbia	isquiotibiais	reto	trícipite/ deltoide	sim
24	20'	20'	17	intervalado	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	oblíquos	peitoral/ dorsal	sim
25	20'	20'	17	intervalado	cap. aeróbia	quadricípite	reto	trícipite/ deltoide	sim

26	20'	20'	18	intervalado	cap. aeróbia	isquiotibiais	oblíquos	peitoral/ dorsal	sim
27	20'	20'	18	intervalado	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	reto	trícipite/ deltoide	sim
28	20'	20'	18	intervalado	cap. aeróbia	quadricípite	oblíquos	peitoral/ dorsal	sim
29	20'	20'	18	intervalado	cap. aeróbia	isquiotibiais	reto	trícipite/ deltoide	sim
30	20'	20'	18	intervalado	cap. aeróbia	adutores/ abdutores	oblíquos	peitoral/ dorsal	sim
31	20'	20'	18	intervalado	cap. aeróbia	quadricípite	reto	trícipite/ deltoide	sim

3.3. Testes de avaliação

Para determinar o impacto do programa de exercícios de hidroginástica, todas as medidas das variáveis dependentes foram realizadas antes e após o programa de exercício. Os sujeitos foram instruídos previamente da forma como deveriam realizar os testes, de seguida experimentaram-nos, foram corrigidos os erros de execução e só depois foram realizados os testes para registo dos dados.

3.4. Determinação das medidas antropométricas e da composição corporal

O peso dos sujeitos foi determinado com recurso a uma balança da marca TANITA (BF-522W), sendo registados os valores em quilogramas (a balança possui uma margem de erro de 0,1kg). A altura dos sujeitos foi determinada entre o vértex e o solo, recorrendo a um estadiómetro, sendo os valores registados em centímetros (cm). A mesma balança refere a percentagem de massa gorda que o sujeito possui, tendo para isso que se configurar antecipadamente a balança com a altura, idade e género. O índice de massa corporal (IMC) foi determinado dividindo o peso corporal (quilogramas) pelo quadrado da altura (metros). Optou-se pela utilização destes instrumentos de

avaliação em detrimento de outros métodos mais ... para se conseguir aproximar este estudo da realidade do professor de hidroginástica.

3.5. Determinação da resistência aeróbia

Para avaliar a capacidade aeróbia dos sujeitos aplicou-se o *Yo-Yo Endurance* teste (Bangsbo, 1994). O *yo-yo intermitente endurance test* foi desenvolvido por Bangsbo (1994) após o trabalho inicial de Léger and Lambert (1982). Este teste é utilizado frequentemente para avaliar a capacidade cardiorrespiratória de praticantes de atividades intermitentes (Bangsbo, 1994; Keane, Scott, Dugdill, & Reilly, 2010; Léger & Lambert, 1982; Umbraško et al., 2010; Wong et al., 2011).

A limitação deste teste prende-se com o facto de ser difícil motivar os praticantes para continuarem o teste por um período de tempo alargado. A validade dos resultados do teste depende diretamente da forma como é executado (de acordo com os “beeps”), apresentando como maior vantagem poder ser realizado com grupos grandes e a baixo custo e desvantagens a influência dos níveis de motivação nos resultados obtidos.

O teste consistiu em correr uma distância de 20 metros, entre duas linhas, limitadas e sinalizadas por cones. A posição adotada para o início do teste foi feita com o pé da frente antes da linha de partida e os sujeitos tiveram de correr a distância pré-estabelecida, invertendo o sentido da corrida assim que ouviam os sinais sonoros. Após um minuto de corrida o ritmo aumentava e se a linha não fosse atingida a tempo, os sujeitos teriam de alcançar o ritmo durante os dois sinais sonoros seguintes. O teste era interrompido se os sujeitos não conseguissem acompanhar o ritmo nas duas extremidades.

3.6. Determinação da força dos membros inferiores

O teste de agachamentos foi desenvolvido para avaliar a força dos MI dos praticantes. A maior dificuldade encontrada na realização do teste foi a necessidade de aliar o equilíbrio para a flexão da perna até atingir um ângulo de 90°, à velocidade de execução para atingir o maior número de repetições

durante 1 minuto. Este teste raramente é utilizado para avaliar a efetividade de programas, sendo usualmente utilizado o teste de força explosiva dos MI, mas ao realizarmos um programa aquático deixa de fazer sentido a avaliação da força explosiva dos MI dos praticantes.

Para a realização do teste os sujeitos colocaram-se em pé, com os MI afastados à largura dos ombros e os pés dirigidos para a frente. Após adotada a posição inicial, tiveram de realizar a flexão dos MI até atingirem um ângulo de 90° e voltar a estender os MI durante um período de 60 segundos. Foi registado o número máximo de agachamentos realizados.

3.7. Determinação da força abdominal

O teste de abdominais foi desenvolvido para avaliar a força abdominal dos praticantes. A validade dos resultados do teste depende quase exclusivamente do cumprimento das regras de realização estipuladas pelo protocolo *Fitnessgram* (FMH, 2001). Pretendeu-se com a opção por este teste de abdominais do protocolo *Fitnessgram* aproximar à realidade escolar, visto que a amostra se encontra também nesta fase.

Para a realização do teste os sujeitos colocaram-se em decúbito dorsal, com os MI fletidos a aproximadamente 140° e com os pés totalmente apoiados no chão. Foi colocada uma faixa de medida com 11,5 cm no solo, na vertical dos joelhos do executante, de modo a que as pontas dos dedos tocassem na extremidade da faixa mantendo os calcanhares em contacto com o solo. Os sujeitos executaram o movimento de flexão do tronco fazendo deslizar lentamente os seus dedos pela faixa de medida até que a ponta dos dedos alcançasse a extremidade mais distante. O exercício foi realizado ao som da cadência musical do protocolo de testes do *Fitnessgram* (FMH, 2001). O teste terminou quando o sujeito falhou 2 execuções. Foi registado o maior número de abdominais realizados.

3.8. Determinação da força dos membros superiores/ tronco

O teste de extensões de braços foi desenvolvido para avaliar a força dos MS/ tronco dos praticantes. O cumprimento das regras de realização do teste estipuladas pelo protocolo *Fitnessgram* (FMH, 2001), ao qual tal como o teste de abdominais também pertence, determina a validade dos dados obtidos (cadência falada do teste, colocar o corpo alinhando os MI, o tronco e a cabeça, e fletir os braços até estes formarem um ângulo de 90°). Pretendeu-se com a opção pelo teste de extensões de braços do protocolo *Fitnessgram* aproximar à realidade escolar, visto que a amostra se encontra também em idade escolar.

Para a realização do teste os sujeitos colocaram-se em prancha, apoiando as mãos no chão na direção dos ombros e tendo os MI em extensão, ligeiramente afastados. A flexão e extensão dos MS foi realizada até a articulação do cotovelo atingir um ângulo de 90° e o corpo formar uma linha reta da cabeça até aos pés durante a realização do teste. O ritmo de execução imposto por cadência musical, foi de 20 repetições por minuto. O teste foi interrompido à segunda repetição incorreta, quando o sujeito não conseguiu manter a cadência, não realizou a flexão de 90° do cotovelo, não manteve a posição de prancha ou não manteve os MS estendidos. Foi realizado o registo do maior número de repetições.

3.9. Determinação da flexibilidade do tronco

O *sit and reach test* foi desenvolvido para avaliar a flexibilidade dos praticantes, sendo normalmente o teste eleito para avaliar esta capacidade física (Wells & Dillon, 1952). É de fácil execução pois apenas é necessário que os avaliados mantenham os MI estendidos e aguentem a posição de flexão à frente durante dois segundos. Em todos os estudos que avaliaram a flexibilidade da amostra este foi o teste utilizado para essa mesma avaliação.

Para a realização do teste os sujeitos sentaram-se no solo sem calçado, com a planta dos pés colocada contra a caixa e as pernas estendidas. As palmas das mãos ficaram lado a lado e voltadas para baixo. Através da flexão do tronco à

frente os sujeitos tentaram alcançar a melhor marca, mantendo-a por 2 segundos.

3.10. Procedimentos estatísticos

Os dados obtidos foram analisados através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0.

A descrição dos dados foi realizada com base na média ($\bar{x}$) e desvio-padrão (sd).

Para a comparação das médias do grupo experimental e do grupo de controlo, optou-se pela aplicação do t-test de amostras independentes. A comparação das médias do pré e do pós-teste foi realizada com base no t-test de amostras emparelhadas. Antes da realização da comparação das médias foi realizado o estudo exploratório dos dados, tendo-se testado a normalidade das amostras com recurso ao teste *shapiro-wilk*.

O estudo da correlação entre as variáveis baseou-se no valor do coeficiente de correlação de *Pearson*.

Quer para os testes de comparação de médias, quer para o estudo da correlação, estabeleceu-se o valor de p em 5%.

4. Resultados

No presente capítulo encontram-se descritos os resultados referentes aos dados antropométricos e à composição corporal, à resistência cardiorrespiratória, à força muscular e à flexibilidade. São apresentados os valores médios e desvios padrão do pré-teste e do pós-teste para todas as variáveis. É também apresentada a amplitude da variação dos valores referente aos dois momentos de teste (variação total). Dentro da variação total, consideramos que a variação foi positiva quando os valores de pós-teste revelaram melhoria em relação ao pré-teste. A variação foi negativa quando os valores de pós-teste revelam um desempenho inferior em relação ao pré-teste.

4.1. Dados antropométricos e da composição corporal

O valor percentual do comprometimento dos sujeitos do grupo experimental com o programa de exercício foi de $72,31 \pm 16,76$. O valor elevado desvio padrão deve-se à elevada percentagem de faltas de 3 elementos do grupo experimental (58,06, 51,61 e 45,16% de faltas).

No Quadro 12 podemos observar os dados relativos ao peso, altura, IMC e %MG dos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo relativos ao pré e pós-teste, assim como a variação da amplitude da amostra (total, positiva e negativa).

Quadro 12. Valores médios e respetivos desvios padrão ($X \pm SD$) do peso, altura, IMC e %MG do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação negativa) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação positiva) para o peso, IMC e percentagem de massa gorda (%MG).

Legenda: * significativamente diferente do grupo controlo

	Pré-teste	Pós-teste	Variação positiva	Variação negativa	Variação total
Peso (kg)					
Grupo experimental	62.38 ± 4.88	61.85 ± 4.25	-1.78 ± 1.20	1.76 ± 0.74	-0.52 ± 1.41

			(n=6)	(n=5)	
Grupo controlo	60.08±11.16	58.88±11.10	-1.80±1.51 (n=7)	1.67±1.87 (n=3)	-1.20±1.58
Altura (cm)					
Grupo experimental	1.57±0.03	1.57±0.03	a)	a)	0.00±0.00
Grupo controlo	1.57±0.06	1.57±0.06	a)	a)	0.00±0.00
IMC (kg/m²)					
Grupo experimental	25.50±2.35	25.28±2.02	-0.58±0.48 (n=7)	0.66±0.38 (n=5)	-0.22±0.59
Grupo controlo	24.44±4.66	23.92±4.39	-0.72±0.64 (n=7)	0.52±0.58 (n=5)	-0.52±0.70
%MG					
Grupo experimental	31.05±2.49	30.33±3.48*	-0.73±1.12 (n=9)	2.37±1.86 (n=3)	-0.73±1.12
Grupo controlo	28.05±8.92	25.83±8.61	-2.23±1.41 (n=7)	1.07±0.68 (n=3)	-2.23±1.41
a) Variação nula					

Analisando o quadro anterior podemos constatar que nos valores de pré e pós-teste relativos ao peso e IMC não existem diferenças estatisticamente significativas entre grupo experimental e o grupo de controlo. Pode ainda verificar-se que o valor de %MG do pós-teste do grupo de controlo, apresenta um valor inferior e significativamente diferente do grupo experimental.

Apesar dos valores de variação serem muito elevados, ao analisarmos os dados das variações positivas e negativas podemos constatar que o programa de hidroginástica não produziu efeitos positivos no grupo experimental.

4.2. Resistência

No Quadro 13 podemos observar os dados relativos ao número de percursos realizados pelos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo no teste do yo-yo. Estes dados são relativos ao pré e pós-teste, assim como à variação da amplitude da amostra (total, positiva e negativa).

Quadro 13. Valores médios e respetivos desvios padrão ($X \pm SD$) do número de percursos realizados no teste Yo-yo pelos sujeitos do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação positiva) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação negativa).

Legenda: * significativamente diferente do grupo controlo

	Pré-teste	Pós-teste	Variação positiva	Variação negativa	Variação total
yo-yo					
Grupo experimental	11.50 $\pm$ 3.87	10.00 $\pm$ 4.08*	10.14 $\pm$ 6.62 (n=7)	-2.75 $\pm$ 1.71 (n=4)	-1.50 $\pm$ 1.29
Grupo controlo	14.75 $\pm$ 11.27	15.25 $\pm$ 11.38	3.25 $\pm$ 2.22 (n=4)	-4.40 $\pm$ 5.08 (n=5)	0.50 $\pm$ 1.29

Na Figura 2 encontra-se a representação gráfica dos resultados individuais correspondentes ao pré e pós-teste do *yo-yo intermitente endurance*, utilizado para avaliar a resistência cardiorrespiratória dos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo.

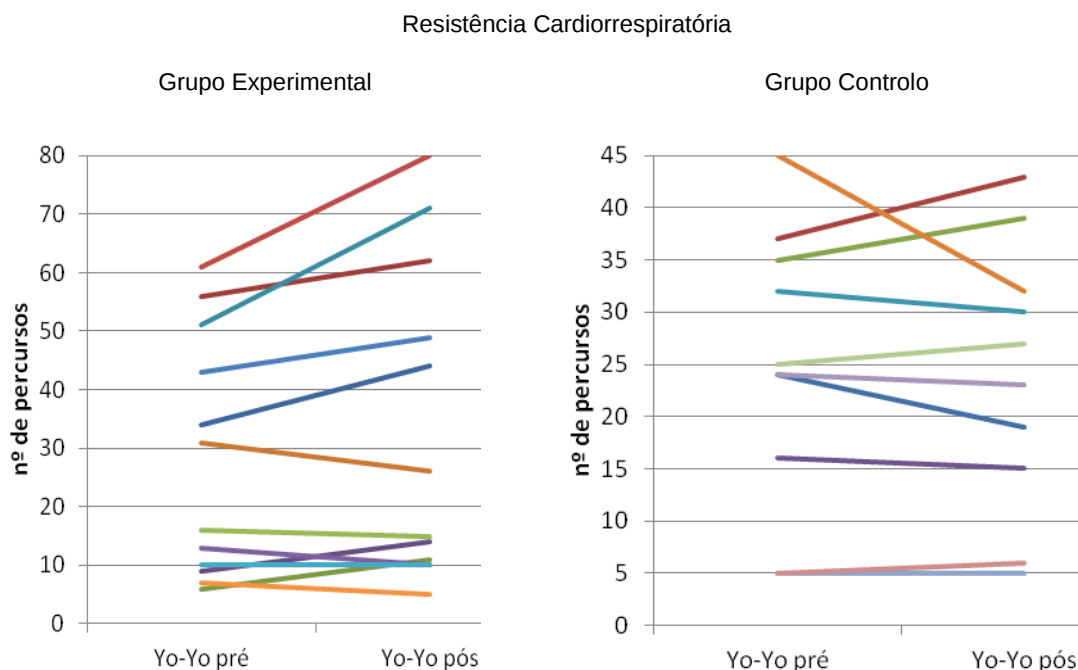


Figura 2. Representação gráfica do número de percursos realizados no pré e pós-teste de avaliação da resistência cardiorrespiratória, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo.

Analisando o Quadro 13 podemos constatar que relativamente ao teste do yo-yo, o grupo experimental apresenta valores de pós-teste significativamente inferiores aos do grupo de controlo. A elevada variação da amostra pode observar-se na Figura 2, através dos resultados individuais dos sujeitos. Constatou-se que não existiram efeitos do programa na resistência cardiorrespiratória apesar de 58,3% terem melhorado a performance.

4.3. Força

No Quadro 14 podemos observar os dados relativos ao número de repetições realizadas pelos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo nos testes de avaliação da força (abdominais, extensões de braços e agachamentos). Estes dados são relativos ao pré e pós-teste, assim como à variação da amplitude da amostra (total, positiva e negativa).

Quadro 14. Valores médios e respetivos desvios padrão ($X \pm SD$) do número de repetições nos testes de abdominais, de extensões de braços e de agachamentos realizadas pelos sujeitos do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação positiva) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação negativa).

Legenda: significativamente diferente de: *grupo controlo; ^apré-teste.

	Pré-teste	Pós-teste	Variação positiva	Variação negativa	Variação total
Abdominais					
Grupo experimental	24.25±10.01	44.50±21.69 ^a	19.0±17.35 (n=8)	-8.0±9.90 (n=2)	20.25±24.60
Grupo controlo	39.50±32.77	26.50±19.54	12.0±11.10 (n=6)	-22.0±11.92 (n=4)	-13.00±20.98
Extensões de braços					
Grupo experimental	4.50±3.42	5.50±4.80	4.67±2.64 (n=7)	-4.50±3.54 (n=2)	1.00±6.27
Grupo controlo	6.00±6.68	6.25±3.77	3.40±1.67 (n=5)	-3.0±1.41 (n=4)	0.25±4.65
Agachamentos					
Grupo experimental	42.50±4.43	43.00±4.08*	4.50±3.83 (n=6)	-5.20±2.68 (n=5)	0.50±7.94
Grupo controlo	42.00±13.74	34.75±11.73 ^a	5.50±4.95 (n=2)	-9.13±3.60 (n=8)	-7.25±6.65

Na Figura 3 encontra-se a representação gráfica dos resultados individuais correspondentes ao pré e pós-teste do teste de abdominais, utilizado para avaliar a força abdominal dos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo.

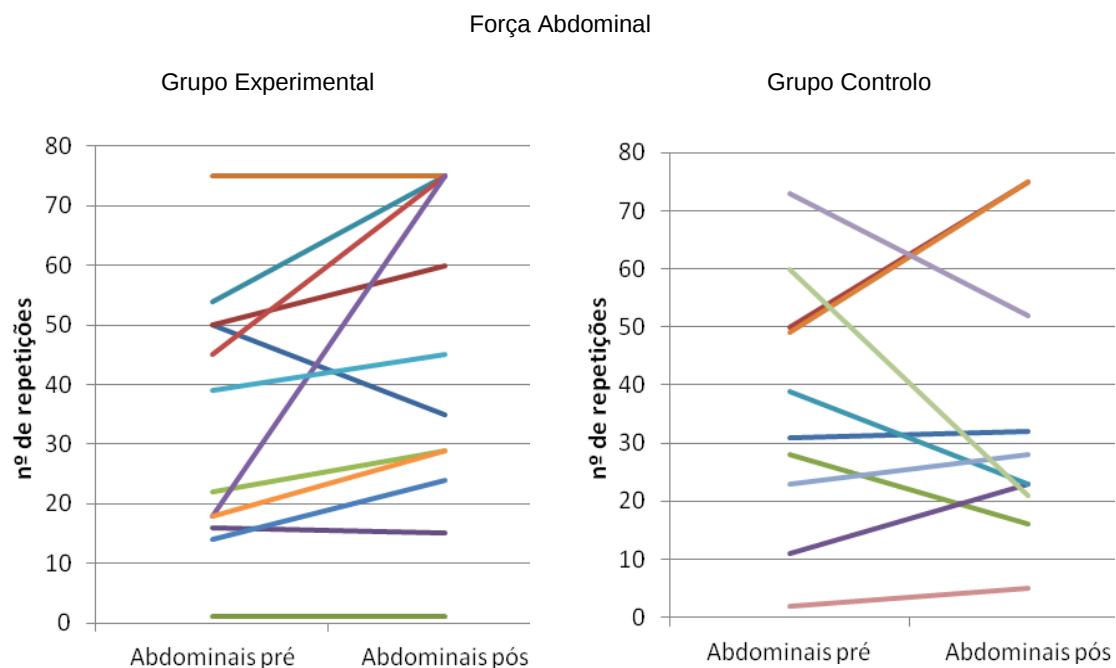


Figura 3. Representação gráfica do número de repetições realizadas no pré e pós-teste de avaliação da força abdominal, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo.

Analisando o Quadro 14 podemos constatar que relativamente aos valores do teste de abdominais, o grupo experimental apresenta uma melhoria estatisticamente significativa entre o pré e o pós-teste. Verifica-se novamente uma elevada variação da amostra que pode ser observada na Figura 3 através dos resultados individuais dos sujeitos. Podemos então constatar que o programa de hidroginástica produziu efeitos significativos na força abdominal, apoiados pela melhoria da performance de oito elementos do grupo experimental.

Na Figura 4 encontra-se a representação gráfica dos resultados individuais correspondentes ao pré e pós-teste do teste de extensões de braços, utilizado para avaliar a força dos MS/T dos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo.

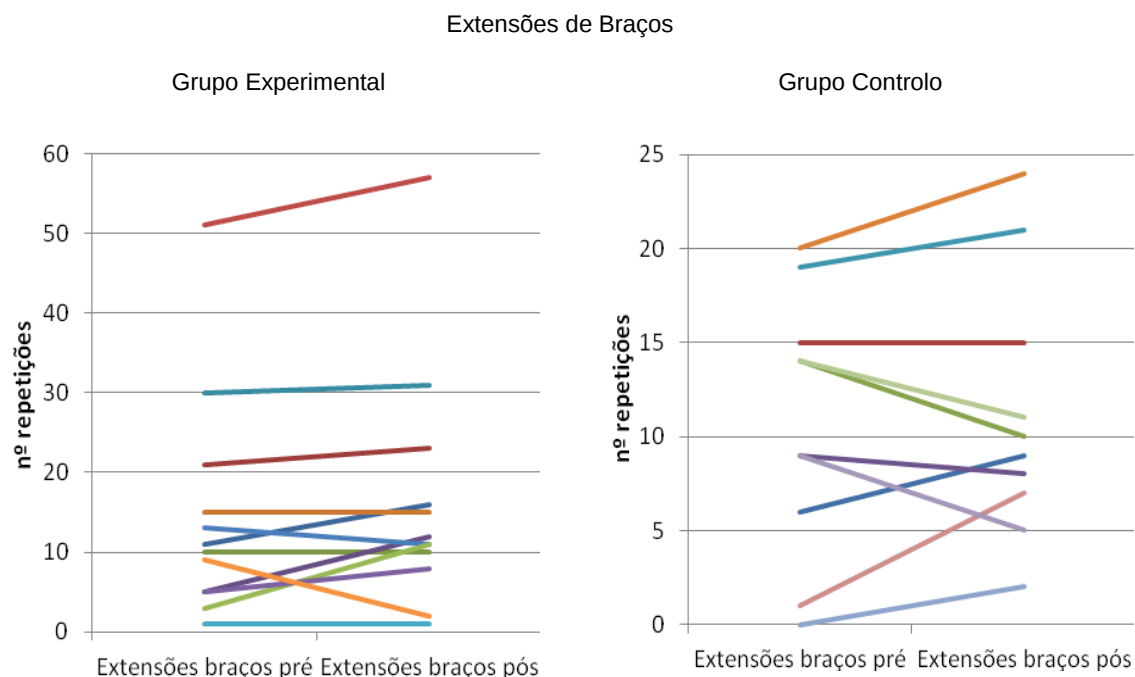


Figura 4. Representação gráfica do número de repetições realizadas no pré e pós-teste de avaliação da força dos membros superiores/tronco, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo.

Analisando o Quadro 14 podemos constatar que relativamente aos valores do teste de extensões de braços, não existem diferenças estatisticamente significativas entre o pré e o pós-teste dos grupos experimental e de controlo. Continua a verificar-se uma elevada variação da amostra que pode ser observada na Figura 4 através dos resultados individuais dos sujeitos. Podemos então constatar que o programa de hidroginástica não produziu efeitos significativos na força dos MS/T, apesar da melhoria da performance de sete elementos do grupo experimental.

Na Figura 5 encontra-se a representação gráfica dos resultados correspondentes ao pré e pós-teste do teste de agachamentos, utilizado para avaliar a força dos MI dos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo.

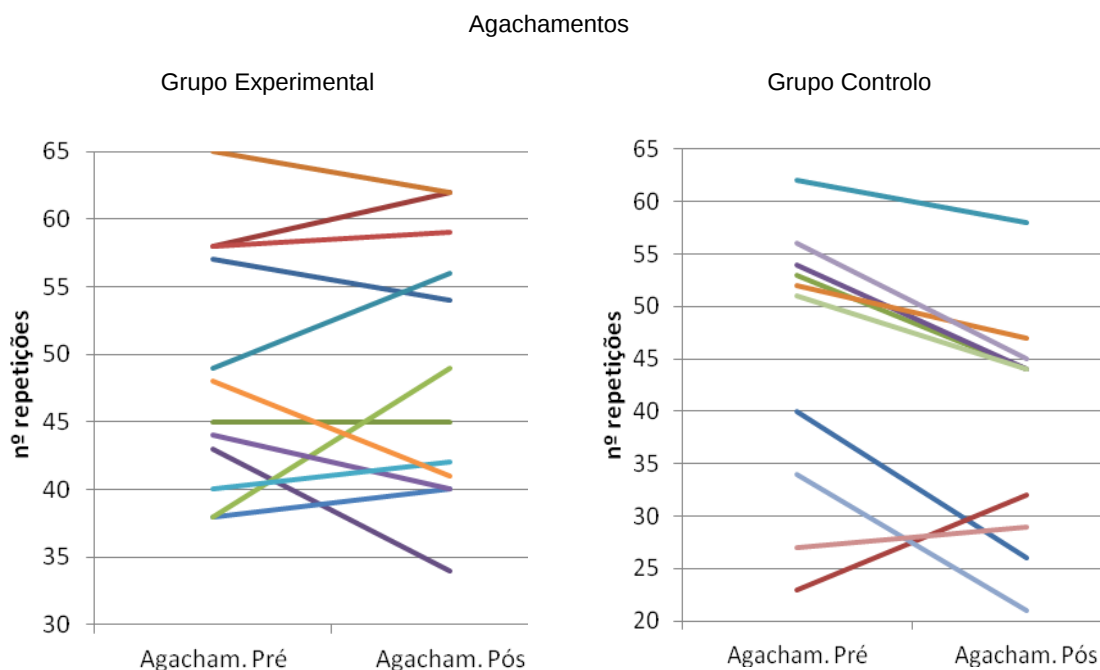


Figura 5. Representação gráfica do número de repetições realizadas no pré e pós-teste de avaliação da força dos membros inferiores, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo.

Analisando o Quadro 14 podemos constatar que relativamente aos valores do teste de agachamentos, o grupo experimental apresenta valores estatisticamente superiores aos do grupo de controlo, e que o grupo de controlo apresenta uma diminuição significativa entre o pré e o pós-teste. Através da Figura 5, e tal como nos testes físicos anteriores, constata-se uma elevada variação da amostra nos resultados individuais dos sujeitos. O programa de hidroginástica não produziu efeitos significativos na força dos MI, apesar da melhoria da performance de seis elementos do grupo experimental.

4.4. Flexibilidade

No Quadro 15 podemos observar os dados relativos à distância alcançada, em centímetros, pelos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo no teste de avaliação da flexibilidade (*sit and reach*). Estes dados são relativos ao pré e pós-teste, assim como à variação da amplitude da amostra (total, positiva e negativa).

Quadro 15. Valores médios e respectivos desvios padrão ($X \pm SD$) da distância alcançada, em centímetros, no teste *sit and reach* realizado pelos sujeitos do grupo experimental (GE) e do grupo de controlo (GC) no pré e no pós-teste. Estão também representados os valores referentes à amplitude de variação da amostra total (variação total), à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste superiores (variação positiva) e à amplitude de variação dos sujeitos com valores de pós-teste inferiores (variação negativa).

Legenda: ^asignificativamente diferente do pré-teste

	Pré-teste	Pós-teste	Variação positiva	Variação negativa	Variação total
<i>Sit and reach</i> (cm)					
Grupo experimental	30.63 $\pm$ 7.36	32.00 $\pm$ 5.94 ^a	3.45 $\pm$ 3.61 (n=10)	-2.50 $\pm$ 0.00 (n=1)	1.38 $\pm$ 1.49
Grupo controlo	31.38 $\pm$ 2.78	31.00 $\pm$ 2.16	2.88 $\pm$ 2.49 (n=8)	-4.50 $\pm$ 0.00 (n=2)	-0.38 $\pm$ 2.78

Na Figura 6 encontra-se a representação gráfica dos resultados correspondentes ao pré e pós-teste do teste *sit and reach*, utilizado para avaliar a flexibilidade dos sujeitos do grupo experimental e do grupo de controlo.

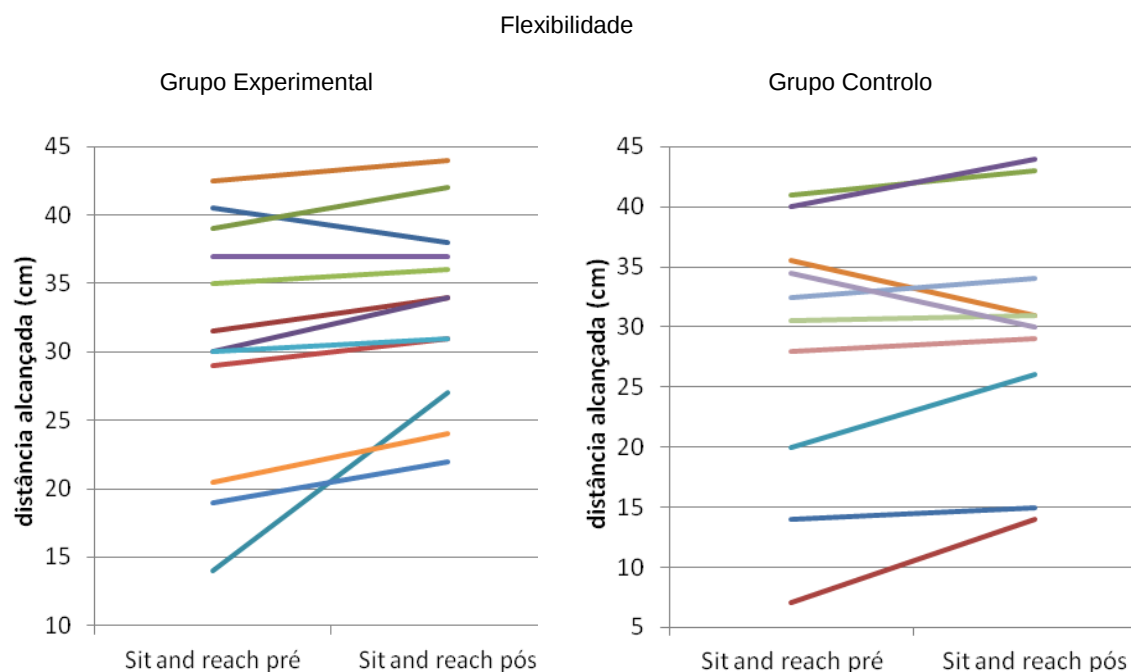


Figura 6. Representação gráfica da distância alcançada no pré e pós-teste de avaliação da flexibilidade, pelos sujeitos do grupo experimental e grupo de controlo.

Analisando o Quadro 14 podemos constatar que relativamente aos valores do teste *sit and reach*, existe uma melhoria estatisticamente significativa entre o pré e o pós-teste do grupo experimental. Pode-se constatar uma melhoria da flexibilidade dos elementos que realizaram o programa de hidroginástica. Através da análise da Figura 6 não se verificou uma elevada variação da amostra, contrariamente ao observado nos testes físicos anteriores.

4.5. Variação da performance

No Quadro 16 encontram-se os valores de correlação observados entre os testes físicos para a variável amplitude de variação.

Quadro 16. Valores de correlação (p de *Pearson*) observados entre os testes *yo-yo*, de abdominais, de extensões de braços, de agachamentos e *sit and reach*) para a amplitude de variação.

Legenda: *significativo para $p < 0.05$

	Yo-yo	Abdominais	Extensões Braços	Agachamentos	<i>Sit and reach</i>
Yo-yo	1	0.046	0.268	0.285	0.502*
Abdominais	0.046	1	0.010	0.055	0.148
Extensões braços	0.268	0.010	1	0.234	-0.223
Agachamentos	0.285	0.055	0.234	1	0.266
<i>Sit and reach</i>	0.502*	0.148	-0.223	0.266	1

Através da análise do Quadro 16 pudemos constatar que existe uma correlação moderada entre o teste de resistência cardiorrespiratória (*yo-yo*) e o teste de flexibilidade (*sit and reach*), não se verificando a mesma relação para os restantes testes.

4.6. Relação entre a alteração da composição corporal e a alteração da performance

No Quadro 17 podemos observar os valores da correlação da amplitude de variação do peso e dos indicadores da composição corporal (IMC e %MG). É importante salientar nestes resultados que a variação da %MG não se correlacionou significativamente com as variáveis peso e IMC.

Quadro 17. Valores de correlação (p de *Pearson*) da variação do peso e dos indicadores da composição corporal IMC e MG com a variação da performance (teste de *yo-yo*, abdominais, de extensões de braços, de agachamentos e *sit and reach*).

Legenda: *significativo para $p < 0.05$ e para ** $p < 0.01$

	Peso	IMC	%MG	Yo-yo	Abdominais	Extensões Braços	Agachamentos	<i>Sit and reach</i>
Peso	1	0.988**	0.289	-0.221	-0.305	-0.302	-0.191	0.067
IMC	0.988**	1	0.390	-0.210	-0.287	-0.352	-0.172	0.069
%MG	0.289	0.390	1	-0.042	-0.111	-0.631*	0.037	0.117

Analisando a correlação da amplitude de variação do peso, IMC e %MG com a amplitude de variação da performance nos testes físicos podemos constatar que existe uma correlação significativa entre a %MG e o teste de extensões de braços, não se verificando a mesma relação com os restantes teste.

4.7. Efeito das faltas na alteração da composição corporal e da performance

No Quadro 18 podemos observar os dados relativos à correlação entre o número de faltas às sessões do programa e os dados antropométricos da composição corporal, do teste *yo-yo*, do teste de abdominais, do teste de extensão de braços, do teste de agachamentos e do teste *sit and reach*. Estes dados são relativos ao pós-teste, assim como à variação da amplitude da amostra (total, positiva e negativa).

Quadro 18. Valores de correlação (p de *Pearson*) do número de faltas às sessões do programa de hidroginástica com o peso, índice de massa corporal (IMC), percentagem de massa gorda (%MG), teste *yo-yo*, teste abdominais, teste de extensão de braços, teste de agachamentos e teste *sit and reach*.

Legenda: * significativo para $p > 0.05$

	Pós-teste	Variação total	Variação positiva	Variação negativa
Peso (kg)	0.102	-0.159	0.200	-0.087
IMC	0.275	-0.099	0.490	0.036
%MG	0.445	0.094	-0.065	0.957
<i>Yo-yo</i>	-0.432	-0.559*	-0.633*	0.899
Abdominais	-0.449	-0.071	-0.283	a)
Extensão braços	-0.483	-0.249	0.395	a)
Agachamentos	-0.345	0.169	0.410	-0.419
<i>Sit and reach</i>	-0.296	-0.255	-0.426	a)
a) Número insuficiente de sujeitos				

Analisando a correlação entre as faltas às sessões do programa de hidroginástica e os resultados obtidos nas variáveis, podemos constatar que há correlação significativa na variação total e positiva do teste de resistência cardiorrespiratória, não se verificando a mesma relação para o peso, indicadores da composição corporal e restantes testes físicos.

5. Discussão dos resultados

Na literatura encontra-se descrito que os programas de hidroginástica induzem benefícios nos seus praticantes, nomeadamente a redução do peso e da massa gorda e o aumento da percentagem de massa magra, da resistência cardiorrespiratória, da força e da flexibilidade (Bravo et al., 1997; Colado et al., 2009c; Colado et al., 2009a; Colado et al., 2009b; Pereira, 1999; Saavedra et al., 2007; Volaklis et al., 2007). No entanto, os estudos encontrados referem-se, na sua maioria, a pesquisas realizadas com amostras de indivíduos idosos e sedentários. Apenas foram encontrados três estudos com jovens adultos, o de Robinson et al. (2004), relativo aos efeitos de um programa aquático pliométrico, o de Colado et al. (2009a), relativo aos efeitos de um programa de resistência aquática e o de Rocha et al. (2007) sobre os efeitos de um programa de força. Os programas afetos a estes estudos não respeitaram, contudo, a estrutura usual da aula de hidroginástica, o que, de certa forma, retira os sujeitos do contexto real, ainda que permita avaliar de forma mais específica a capacidade física que se pretende. Neste sentido, foi objetivo do nosso estudo averiguar se um programa de sessões de hidroginástica, aplicadas em contexto real, produz efeitos na performance de praticantes adolescentes e jovens. Especificamente, pretendeu-se avaliar quais os efeitos do programa no peso, na composição corporal, na resistência, na força e na flexibilidade.

A análise dos dados obtidos permitiu observar que o resultado mais evidente foi a grande variabilidade das respostas individuais ao programa. No mesmo grupo de estudo, seja o experimental ou de controlo, conseguimos encontrar elementos que melhoraram muito, outros melhoraram pouco, outros não melhoraram e outros que pioraram a sua performance. Este resultado parece contrariar a tendência dos estudos referentes à avaliação de programas, e poderá eventualmente ser explicado pelo facto de, em contexto real de aula, haver a necessidade de dividir o tempo da sessão pelas várias capacidades a desenvolver, ao contrário do que acontece com os programas que se focam no desenvolvimento de uma só capacidade, como aconteceu com os estudos

atrás enunciados (Colado et al., 2009a; Robinson et al., 2004; Rocha et al., 2007).

Após a análise dos resultados relativos aos dados antropométricos e da composição corporal verificamos que no pré-teste não existiam diferenças significativas entre o grupo experimental (GE) e o grupo de controlo (GC) relativamente ao peso, índice de massa corporal (IMC) e percentagem de massa gorda (%MG). No pós-teste continuaram a não existir diferenças entre os dois grupos para o peso e IMC, mas observou-se uma diferença ao nível da %MG, apresentando o GC um valor significativamente menor que o do GE. Tavares and Bernardes (2004), Benelli, Ditroilo, and De Vito (2004) e Figueiras (2005), através dos seus estudos, referem que a prática da hidroginástica é benéfica na redução do peso e do IMC. No nosso estudo observou-se uma diminuição da %MG do grupo de controlo. Esta diminuição não se encontra referida em qualquer outro estudo, pois os autores observaram uma manutenção ou mesmo aumento da %MG nos grupos de controlo (Colado et al., 2009a; Pereira, 1999; Takeshima et al., 2002; Tauton et al., 1996; Tsourlou et al., 2006; Volaklis et al., 2007). Este resultado pode dever-se ao facto de o estudo ter sido realizado com jovens, cujos hábitos diários se alteram de forma muito mais evidente do que aquela que se observa em grupos de idosos, cujo dia-a-dia é sempre muito igual com o passar dos anos. Como fatores como a prática desportiva e a alimentação não foram controlados, uma vez que queríamos aproximar o estudo o mais possível do contexto de prática real, quer para os alunos, quer para o professor, é natural que alteração do nível de atividade física ou do padrão alimentar de alguns elementos tenha induzido a perda de massa gorda. O facto de a amostra conter jovens adolescentes também pode ter contribuído para este resultado, dado que é sabido que saltos no crescimento podem induzir perdas de MG. O estudo da variável %MG é frequentemente encontrado na literatura e apresenta, geralmente, uma diminuição significativa após a aplicação de programas de exercícios aquáticos específicos para a melhoria da composição corporal (Augusto et al., 2011; Barbosa et al., 2011; Colado et al., 2009c; Driver, O'Connor, Lox, & Ress, 2004; Duarte, 2009; Greene et al., 2009; Pereira, 1999; Saavedra et al., 2007;

Takeshima et al., 2002; Tsourlou et al., 2006; Volaklis et al., 2007; Wouters et al., 2010).

Ruoti et al. (1994) e Tauton et al. (1996) encontraram nos seus estudos sobre efeitos de programas aquáticos com mulheres de meia-idade e idosas resultados semelhantes aos do presente estudo. Os autores referiram a inexistência de diferenças significativas no peso, IMC e %MG dos sujeitos da sua amostra. Rocha et al. (2007) num estudo sobre efeitos de um programa de força no meio aquático com jovens também não verificou diferenças significativas na composição corporal. Por outro lado, existem estudos que revelam uma diminuição significativa do peso (Gappmaier et al., 2006; Greene et al., 2009; Pereira, 1999; Volaklis et al., 2007) e IMC (Greene et al., 2009; Pereira, 1999; Volaklis et al., 2007) após um programa de exercício aquático. Convém aqui reforçar uma vez mais que estes programas são desenvolvidos de forma específica e aplicados em situação laboratorial. O presente estudo assenta num programa desenvolvido em contexto real, com todas as condicionantes que o mesmo impõe, quer aos praticantes, quer ao professor. Quinn, Sedory, and Fisher (1994) e Wilber, Moffatt, Scott, Lee, and Cucuzzo (1996) não encontraram diferenças significativas na CC em estudos inferiores a 6 semanas, apoiados pelo estudo de Colado et al. (2009c) que revela que são necessárias 8 semanas para se verificarem melhorias e mais de 8 semanas para existir redução da MG.

Ao analisar os dados relativos à resistência cardiorrespiratória verificou-se que existiu um aumento significativo da resistência no GE, suportado pela melhoria da resistência de sete elementos deste grupo. Embora se tenha observado essa melhoria, a amplitude da variação total dos resultados foi negativa, facto que pode ser justificado pelos resultados dos elementos que pioraram. Os resultados do presente estudo vão de encontro aos encontrados na literatura, ainda que estes últimos se tenham observado em estudos desenvolvidos com programas específicos e amostras de idosos. É unânime a referência à melhoria significativa da resistência cardiorrespiratória como efeito de um programa de exercício aquático geral. Ruoti et al. (1994), Tauton et al. (1996), Takeshima et al. (2002) e Volaklis et al. (2007) ao determinarem os efeitos de

um programa aquático de exercício, referem que são uma boa forma de melhorar a capacidade cardiorrespiratória. Outros estudos sobre os efeitos de programas de exercício aquático como os de Bravo et al. (1997), observados em mulheres com osteopenia, Driver, O'Connor, Lox, and Ress (2004), observados em indivíduos portadores de lesões cerebrais e Antunes et al. (2011), observados aquando da análise da resposta cardiorrespiratória correspondente ao limiar aeróbio, concluem que existem melhorias significativas nos níveis de resistência cardiorrespiratória. Nos estudos que têm como base um programa específico de hidroginástica para o desenvolvimento desta capacidade (Barbosa et al., 2011; Duarte, 2009; Pereira, 1999; Saavedra et al., 2007) também se concluiu que este tipo de exercício aquático induz melhorias significativas na resistência cardiorrespiratória dos indivíduos.

Alguns estudos relativos aos efeitos de programas de exercício aquático, como os de Bravo et al. (1997), em mulheres com osteopenia, e Driver, O'Connor, Lox, and Ress (2004), em indivíduos portadores de lesões cerebrais, mostraram melhorias significativas nos níveis de força muscular.

Após a análise dos dados relativos à força muscular verificou-se que não existiu um aumento significativo da força dos MI no GE, embora ela tenha sido significativamente superior à observada no GC, algo que não se tinha verificado no momento do pré-teste. Este resultado parece ter resultado da diminuição significativa que ocorreu na força dos MI no grupo controlo. Essa diferença do GE para o GC deveu-se, provavelmente, à diminuição significativa da performance do GC no pós-teste da avaliação da força dos MI. Tauton et al. (1996), no seu estudo do efeito de um programa de exercícios generalizados também não encontrou melhorias da força dos MI, no seu caso, de idosos.

Relativamente aos resultados do efeito do programa de hidroginástica no aumento da força abdominal, foi verificado um aumento significativo no GE, suportado pela melhoria de oito elementos deste grupo. Estes resultados apontam no mesmo sentido dos obtidos por Bassett and Leach (2011), Rocha et al. (2007) e Saavedra et al. (2007) sobre os efeitos positivos de um

programa aquático na força abdominal, observados em ginastas jovens e idosos.

Relativamente aos resultados da força dos MS/T não foi verificada nenhuma diferença significativa entre o pré e o pós-teste, embora tenha havido um aumento de força em sete elementos do GE, o que pode indicar que a elevada variação interindividual observada nos resultados pode ter influenciado o resultado estatístico.

Os resultados observados neste estudo foram também observados em vários outros estudos realizados na área dos efeitos dos programas aquáticos (Colado et al., 2009c; Duarte, 2009; Kruehl et al., 2005; Stemm & Jacobson, 2007; Takeshima et al., 2002; Tsourlou et al., 2006; Volaklis et al., 2007). (Colado et al., 2009c; Duarte, 2009; Kruehl et al., 2005; Stemm & Jacobson, 2007; Takeshima et al., 2002; Tsourlou et al., 2006; Volaklis et al., 2007). Apenas num estudo de Tauton et al. (1996) se referiu não terem existido melhorias na força dos MI, MS e abdominal, que os autores justificaram pelo facto de o programa conter exercícios pouco específicos para que as alterações pudessem ser produzidas.

Após a análise dos valores relativos à flexibilidade verificou-se que existiu um aumento significativo da flexibilidade no GE, refletido pelo aumento da flexibilidade de dez elementos deste grupo. Este resultado, mais esperado em idosos com falta de mobilidade do que em jovens, foi algo surpreendente, mas poderá ser explicado pelo baixo nível de envolvimento dos jovens em atividades físicas. Os estudos encontrados na literatura, particularmente desenvolvidos com idosos, apontam no sentido da afirmação anterior (Bravo et al., 1997; Rocha et al., 2007; Takeshima et al., 2002; Vicentin et al., 2006). Apenas no estudo de Tauton et al. (1996) não se verificou uma melhoria nesta capacidade física.

Após a análise dos valores de correlação da %MG com a alteração da performance nos testes físicos, verificou-se uma relação significativa inversa, exceto no teste de flexibilidade, ou seja, quanto menor a %MG melhor parece ser a performance nos testes físicos, um resultado lógico face ao conhecimento

atual sobre esta questão. Esta relação manteve-se no pós-teste, contudo, não se conseguiu relacionar a amplitude de variação da %MG com a amplitude da variação dos testes físicos, exceto com o teste de força dos MS/T (extensão de braços).

Relativamente à correlação entre a amplitude de variação na performance referente aos testes físicos podemos dizer, que apenas existiu uma correlação positiva moderada entre o teste *yo-yo* e o *sit and reach*.

Ao correlacionar a amplitude da variação da CC com a amplitude da variação da performance, encontramos uma correlação negativa moderada entre a %MG e o teste de extensões de braços.

Os resultados da correlação entre as faltas e a amplitude da variação da performance revelaram a existência de uma correlação negativa moderada daquelas com o teste de resistência cardiorrespiratória.

Em síntese, apenas foi evidente o efeito positivo do programa de hidroginástica na força abdominal e flexibilidade. Pensamos que um dos fatores que possa ter influenciado os resultados deste estudo foi o de ter inserido no mesmo grupo (GE e GC) adolescentes e jovens adultos, ambos do sexo masculino e feminino. Este facto parece ter sido indutor de grande variabilidade na expressão individual dos resultados. A opção da constituição de uma amostra pouco homogénea teve por base a aproximação ao contexto real das aulas, em que o professor não pode escolher os alunos a quem vai dar as aulas de hidroginástica. Outro dos fatores que pensamos que possa ter influenciado os resultados do presente estudo foi o tipo de testes de avaliação utilizados. Os testes físicos de campo podem ser influenciados pelos níveis motivacionais dos sujeitos, como é referido na literatura para o teste de *yo-yo* (Council of Europe, 1983; Léger & Lambert, 1982).

A opção pela utilização de testes vulgarmente aplicados na escola, em baterias de testes do tipo *Fitnessgram* e *Eurofit*, baseou-se no facto de estes serem os testes possíveis de aplicar em contexto real. Há, evidentemente, testes e instrumentos muito mais específicos para avaliar as capacidades físicas, como a oximetria para a resistência (Antunes et al., 2011) e o Biodex (Abbiss, Peiffer,

Netto, & Laursen, 2006) para a força, mas tais testes são de muito difícil operacionalização e os instrumentos de avaliação, muito mais complexos, implicam a deslocalização dos alunos para centros de avaliação das capacidades físicas, como as Faculdades de Desporto ou os Centros de Medicina Desportiva, algo impossível de aplicar na realidade escolar.

Finalmente, outro fator que pode ter influenciado os resultados observados no presente estudo foi a duração do programa de exercício. Colado et al. (2009c) , baseado num estudo realizado com idosos, referiu serem necessárias pelo menos 8 semanas para produzir alterações na forma. O programa de hidroginástica aplicado no presente estudo teve a duração de 9 semanas (31 sessões, 3x por semana, cada uma com a duração de 50 min), mas, ainda assim, a magnitude dos efeitos não foi evidente, o que sugere que, possivelmente, com sujeitos adolescentes e jovens adultos é necessário aumentar o tempo de duração dos programas de hidroginástica.

6. Conclusões

O principal propósito deste estudo consistiu em determinar os efeitos de um programa de hidroginástica na composição corporal, resistência cardiorrespiratória, força e flexibilidade de adolescentes e jovens adultos.

Através da análise dos resultados encontrados neste estudo podemos retirar as seguintes conclusões:

No âmbito das características antropométricas e composição corporal, o programa de hidroginástica não promoveu alterações significativas no peso, IMC e %MG do grupo experimental.

No âmbito da resistência cardiorrespiratória, o programa de hidroginástica não promoveu alterações significativas do grupo experimental.

No âmbito da força muscular dos MI e MS/T, o programa de hidroginástica não promoveu alterações significativas do grupo experimental.

No âmbito da força muscular abdominal, o programa de hidroginástica induziu uma melhoria significativa do grupo experimental.

No âmbito da flexibilidade, o programa de hidroginástica induziu uma melhoria significativa do grupo experimental.

Bibliografia

- Abbiss, C. R., Peiffer, J. J., Netto, K. J., & Laursen, P. B. (2006). Reliability of surface emg measurements of the quadriceps during maximal isometric contractions following water immersion. *Journal of Musculoskeletal Research*, 10(4), 197-203.
- Aboarrage, N. (2003). Hidrotreinamento. *Rio de Janeiro: Shape, 2ª edição*.
- ACSM. (2005). ACSM's health-related physical fitness assessment manual (6ª ed.). *Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins*.
- ACSM. (2006). Manual do ACSM para a avaliação da Aptidão Física relacionada com a saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.
- ACSM. (2010). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (8ª ed. Vol. 1). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- AEA. (2001). *Manual do profissional de fitness aquático* (5ª ed. Vol. 1). Rio de Janeiro: Shape.
- AEA. (2008). Standards and Guidelines for Aquatic Fitness Programming. Retrieved from
- Alberton, C., Pinto, S., Tartaruga, M., Cadore, E., Antunes, A., Finatto, P., . . . Krueel, L. (2011). *Cardiorespiratory, neuromuscular, and kinetic responses to water aerobic exercises performed at different intensities*. Paper presented at the 2011 International Aquatic Fitness Conference (IAFC).
- Antunes, A., Alberton, C., Pinto, S., Cadore, E., Zaffari, P., Finatto, P., & Krueel, L. (2011). *Determination of maximum oxygen uptake and ventilator threshold of six exercises of water aerobics in young women*. Paper presented at the 2011 International Aquatic Fitness Conference.
- Araújo, D. (2004). *Corpo e Movimento: Percepção Corporal e Aptidão Física*. Rio de Janeiro: Revinter.

- Augusto, F., Souza, W., Florêncio, R., Aboarrage, J., & Barbosa, F. (2011). *Effect of aquatic training in adolescent's body composition*. Paper presented at the 2011 International Aquatic Fitness Conference (IAFC).
- Baecke, J., Burema, J., & Frijters, J. (1982). A short questionnaire for measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36, 936-942.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Science*, 12, s5-12.
- Barbosa, T. (2000). *Manual prático de actividades acuáticas e hidroginástica*. Lisboa: Xistarca.
- Barbosa, T., Garrido, M. F., & Bragada, J. (2007). Physiological adaptations to head-out aquatic exercises with different levels of body immersion. *Journal Of Strength And Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 21(4), 1255-1259.
- Barbosa, T., Gonçalves, C., Costa, M., Marinho, D., & Silva, A. (2011). *Effects of a 26-week shallow water head-out aquatic exercise program on the anthropometrics, body composition, and physiological response of healthy middle-aged women*. Paper presented at the 2011 International Aquatic Fitness Conference (IAFC).
- Barbosa, T., Marinho, D., Reis, V., Silva, A., & Bragada, J. (2009). Physiological assessment of head-out aquatic exercises in healthy subjects: A qualitative review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(2), 179-189.
- Bassett, S., & Leach, L. (2011). The effect of an eight-week training programme on core stability in junior female elite gymnasts. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance (AJPHERD), Supplement*, 9-19.
- Benelli, P., Ditroilo, M., & De Vito, G. (2004). Physiological responses to fitness activities: a comparison between land-based and water aerobics exercise. *J Strength Cond Res*, 188, 719-722.

- Boas, J. (2003). Hidroginástica: considerações biomecânicas acerca de formas alternativas de fruir o meio aquático. In S. Soares; R. Fernandes; C. Carmo e J. Boas (Eds.), *Organização e factores condicionantes do ensino das actividades aquáticas* (pp. 137-139). Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Bocalini, D. S., Serra, A. J., Murad, N., & Levy, R. F. (2008). Water versus land-based exercise effects on physical fitness in older women. *Geriatric & Gerontology International*, 8, 265-271.
- Bonachela, V. (1994). Manual básico de hidroginástica. Rio de Janeiro: Sprint.
- Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 377-381.
- Borg, G. (2000). *Escalas de Borg para dor e esforço percebido*. São Paulo: Manole.
- Bouchard, C., & Shephard, R. (1994). Physical activity, fitness and health: two model and key concepts:consensus statement. *Human Kinetics*, 11-23.
- Bouchard, C., Shephard, R., & Stephens. (1993). Physical Activity, Fitness and Health: Consensus Statement. Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Bravo, G., Gauthier, P., Roy, P., Payette, H., & Gaulin, P. (1997). A weight-bearing, water-based exercise program for osteopenic women: its impact on bone, functional fitness, and well-being. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 78, 1375-1380.
- Brewer, J., Ramsbottom, R., & Williams, C. (1988). Multistage fitness test: a progressive shuttle-run test for the prediction of maximum oxygen uptake. Belconnen: Australian Coaching Council.
- Broman. (2006). Hight intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. *European Journal of Applied Physiology*, 98, 117-123.
- Bronikowski, M., & Bronikowska, M. (2009). Salutogenesis as a framework for improving health resources of adolescent boys. *Scandinavian Journal of Public Health*, 37(5), 525-531. doi: 10.1177/1403494809105289

- Bushman, B., Flynn, M., Andres, F., Lambert, C., Taylor, M., & Braun, W. (1997). Effect of 4 wk of deep water run training on run performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 694-699.
- Candeloro, J., & Caromano, F. (2007). Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11, 303-309.
- Caspersen, C., K., P., & Christenson, G. (1985). Physical activity, exercise And physical fitness. Definitions and distinctions for helth-related reserch. *Publ. Helth. Reprts*, 100.
- Castagna, C., Impellizzeri, F., Rampinini, E., D'Ottavio, S., & Manzi, V. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11, 202-208.
- Cerca, L. (2003). *Metodologia da ginástica de grupo*. Cacém: Manz Produções.
- Colado, J. C., Tella, V., & Triplett, N. T. (2009c). A method for monitoring intensity during aquatic exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 2045-2059.
- Colado, J. C., Tella, V., Triplett, N. T., & González, L. M. (2009a). Effects of a short-term aquatic resistance program on strength and body composition in fit young men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 549-559.
- Colado, J. C., Triplett, N. T., Tella, V., Saucedo, P., & Abellán, J. (2009b). Effects of aquatics resistance training on health and fitness in postmenopausal women. *European Journal of Applied Physiology*, 106, 113-112.
- Council of Europe, C. f. t. D. o. S. (Ed.). (1983). *Handbook for the EUROFIT Tests of Physical Fitness*. Rome: Council of Europe.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M., Lindén, C., Wollmer, P., & Andersen, L. (2008). Maximal oxygen uptake versus maximal power output in children. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1397-1402.

- Di Masi, F. (2000). Hidro: Propriedades físicas e aspectos fisiológicos. Rio de Janeiro: Sprint.
- Dickinson, R. (1968). The specificity of flexibility. *Res Quart*, 39, 792-794.
- Driver, S., O'Connor, J., Lox, C., & Rees, K. (2004). Evaluation of an aquatics programme on fitness parameters of individuals with a brain injury. *Brain Inj*, 18, 847-859.
- Driver, S., O'Connor, J., Lox, C., & Ress, K. (2004). Evaluation of an aquatic program on fitness parameters of individuals with a brain injury. *Brain Injury*, 18, 847-859.
- Duarte, M. (2009). *O contributo da hidroginástica e do deepwater na melhoria da aptidão física e composição corporal dos seus praticantes*. 2º grau, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.
- Figueiras, T. (2005). [Hidroginástica uma actividade para todos].
- Figueiredo, A., Gonçalves, C., Coelho e Silva, M., & Malina, R. (2009). Youth soccer players, 11-14 years: Maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*, 36, 60-73.
- Fiotti, N., Deiuri, E., Altamura, N., De Colle, P., Moretti, M., Toigo, G., & Giansante, C. (2009). Body composition and muscular strength changes after moderate activity: association with matrix metalloproteinase polymorphisms. *Arch Gerontol Geriatric*, 49, 83-94.
- FMH, F. d. M. H. (2001). *Fitnessgram*: DGIDC.
- Fomina, O. (2009). Active exercises in water for advanced age women as the way to improve their physical workability and to correct body composition. *Adv Gerontol*, 22, 343-347.
- Gaines, M. (2000). *Actividades acuáticas. Ejercicios de tonificaaón, cardiovasculares y de rehabilitación*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Gappmaier, E., Lake, W., Nelson, A., & Fisher, A. (2006). Aerobic exercise in water versus walking on land: effects on indices of fat and weigth loss of obese women. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 46, 564-569.

- Gaspard, G., Schmal, J., Porcsri, J., Butts, N., Simpson, A., & Brice, G. (1995). Effects of seven-week aqua step training program on aerobic capacity and body composition on college-age women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 1003-1011.
- Geliebter, A., Maher, M., Gerace, L., Gutin, B., Heymsfield, S., & Hashim, S. (1997). Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. *Am J Clin Nutr*, 66, 557-563.
- Gonçalves, I. (2008). *Esforço máximo e submáximo na hidroginástica. Caracterização e avaliação do risco de acidente cardiovascular*. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto.
- Greene, N., Lambert, B., Greene, E., Carbuhn, A., Green, J., & Crouse, S. (2009). Comparative efficacy of water and land treadmill training for overweight or obese adults. *Medicine Sciences and Sports Exercise*, 41, 1808-1815.
- Hamer, T., & Morton, A. (1990). Water running: training effects and specificity of aerobic, anaerobic and muscular parameters following an eighth-week interval training program. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 22, 13-22.
- Hayes, S., Davies, P., Parker, T., & Bashford, J. (2003). Total energy expenditure and body composition changes following peripheral blood stem cell transplantation and participation in an exercise programme *Bone Marrow Transplant*, 31, 331-338.
- Heitmann, B., Hills, A., Frederiksen, P., & Ward, L. (2009). Obesity, leanness, and mortality: effect modification by physical activity in men and women. *Obesity (Silver Spring)*, 17(1), 136-142. *Obesity (Silver Spring)* 17, 136-142.
- Heyward, V. (1991). Advanced fitness assessment and exercise prescription. Assessing health, lifestyle and physical fitness. 1, 1-17.

- Hoeger, W. K., Gibson, T., Moore, J., & Hopkins, D. (1992). A comparasion of selected training responses to water aerobics and low impact aerobic dance. *National Aquatics Journal, Winter Edition*, 13-16.
- Holt, L., Pelham, T., & Holt, J. (2008). Flexibilidade *Wikipédia*.
- Howley, E. (2001). Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine Scienses and Sports Exercise*, 33, s364-s369.
- Kaneda, K., Wakabayashi, H., Sato, D., Uekusa, T., & Nomura, T. (2008). Lower extremity muscle activity during deep-water running on self-determined pace. *Journal Electromyogr Kinesiol*, 18, 965-972.
- Kanitz, A., Liedtke, G., Silva, E., Alberton, C., Pinto, S., & KrueL, L. (2011). *Maximal cardiorespiratory and second ventilator threshold responses to deep water running*. Paper presented at the 2011 International Aquatic Fitness Conference.
- Keane, A., Scott, M. A., Dugdill, L., & Reilly, T. (2010). Fitness test profiles as determined by the Eurofit Test Battery in elite female Gaelic football players. *Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)*, 24(6), 1502-1506. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181dc44a8
- Koszuta, L. (1989). From sweaats to swinsuits: Is water exercise the wave of the Future? *The Phys and Sports Med*, 17, 203-206.
- KrueL, L. (1994). *Peso hidrostático e frequência cardíaca em pessoas submetidas a diferentes profundidades de água*. 2º, Universidade Federal de Santa Maria (RS), Santa Maria (RS).
- KrueL, L., Barrella, R., Graef, F., Brentano, M., Figueiredo, P., & Cardoso, A. (2005). Efeitos de um treinamento de força aplicado em mulheres praticantes de hidroginástica. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 4, 32-38.

- Kujala, U., Kaprio, J., Kannus, P., Sarna, S., & Koskenvuo, M. (2000). Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men. *Arch Intern Med*, 160, 705-708.
- Laukhuf, G., & Werner, H. (1998). "Spirituality the missing link". *Jourl. of Neurosc. Nurs.*, 30, 60-67.
- Léger, L., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO₂max. *European Journal of Applied Physiology*, 49, 1-5.
- Lloyd, L. K., Bishop, P. A., Walker, J. L., Sharp, K. R., & Richardson, M. T. (2003). The Influence of Body Size and Composition on FITNESSGRAM® Test Performance and the Adjustment of FITNESSGRAM® Test Scores for Skinfold Thickness in Youth. *Measurement in Physical Education & Exercise Science*, 7(4), 205-226.
- Lohman, T. (1992). Advances in body composition assessment. Retrieved from
- Lovecchio, N., Casolo, F., Invernizzi, P. L., & Eid, L. (2012). STRENGTH IN YOUNG ITALIAN STUDENTS: RESULTS FROM EUROFIT TEST AND COMPARISON AMONG EUROPEAN DATA: Fitness level in students. *Polish Journal of Sport & Tourism*, 19(1), 13-15.
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation and physical activity. Retrieved from
- Nagle, E., Robertson, R., Jakicic, J., Otto, A., Ranalli, J., & Chiapetta, L. (2007). Effects of aquatic exercise and walking in sedentary obese women undergoing a behavioral weight-loss intervention. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 1, 43-56.
- OMS. (1947). Constitution of the WHO. *Chronicle of the WHO*, 3, 1-5.
- OMS. (2012, 2012-09-28 18:04:28). WHO | World Health Organization. WHO, from <http://www.who.int/en/>
- Paffenbarger, R., Kampert, J., Lee, L., Hyde, R., Leung, R., & Wing, A. (1994). Changes in physical activity and other life way patterns influencing longevity. *Medicine Science and Sports Exercise*, 26, 857-865.

- Pereira, P. (1999). *A prática da hidroginástica na promoção da saúde*. 2º grau, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto., Porto.
- Powers, S., & Howley, E. (2009). Exercise physiology: theory and application to fitness and performance Retrieved from
- Poyhonen, T., Sipila, S., Keskinen, K., Hautala, A., Savolainen, J., & Malkia, E. (2002). Effects of aquatic resistance training on neuromuscular performance in healthy women. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 34, 2103-2109.
- Quinn, T., Sedory, D., & Fisher, B. (1994). Physiological effects of deep water running following a land-based training program. *Quarterly for Exercise and Sports*, 65, 386-389.
- Raffaelli, C., Lanza, M., Zanolla, L., & Zamparo, P. (2010). Exercise intensity of head-out water-based activities (water fitness). *European Journal of Applied Physiology*, 109(5), 829-838.
- Research, C. I. f. A. (Ed.). (1992). *The Prudential Fitnessgram Test Administration Manual*. Dallas: Cooper Institute for Aerobics Research.
- Robinson, L., Devor, S., Merrick, M., & Buckworth, J. (2004). The effects of land vs aquatic plyometric on power, torque, velocity and muscle soreness in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 84-91.
- Rocha, Vilarinho, R., Gherardi, F., Buló, F., Barboza, M., Dubas, J., & Guedes Jr., D. (2007). Changes morpho functional caused by the force training in the water. *Fitness Perf Journal*, 6, 188-194.
- Rocha, J. (2001). *Hidroginástica — Teoria e Prática* (4ª Edição ed.). Rio de Janeiro: Editora Sprint.
- Ruoti, R., Troup, J., & Berger, R. (1994). The effects of nonswimming water exercises on older adults. *Journal Orthop Sports Phys Ther*, 19, 140-145.
- Saavedra, J., De La Cruz, E., Escalante, Y., & Rodriguez, F. (2007). Influence of a medium-impact aquaerobic program on health-related quality of life

- and fitness level in healthy adult females. *Journal Sports Med Phys Fitness*, 47, 468-474.
- Saldanha, M. (2001). Efeito do exercício físico na composição corporal de idosos. *Revista Portuguesa de Geriatria*, xlv, 139-197.
- Santos, R., & Cristianini, S. (2000). Hidro 1000 exercícios (3ª Edição ed.). Rio de Janeiro: Editora Sprint.
- Sarshin, A., Hojjat, S., Shojaedin, S., & Abbasi, A. (2012). The effect of ten weeks strength training and aquatic balance training on dynamic balance in inactive elder males. *Annals of Biological Research*, 3, 850-857. Retrieved from
- Sato, D., Kaneda, K., Wakabayashi, H., & Nomura, T. (2009). Comparison two-year effects of once-weekly and twice-weekly water exercise on health-related quality of life of community-dwelling frail elderly people at a day-service facility. *Disabil Rehabil*, 31(84 a 94).
- Sherman, T., & Barfield, J. P. (2006). Equivalence Reliability Among the FITNESSGRAM[®] Upper-Body Tests of Muscular Strength and Endurance. *Measurement in Physical Education & Exercise Science*, 10(4), 241-254.
- Sova, R. (1998). Ejercicios acuáticos. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Stemm, J., & Jacobson, B. (2007). Comparison of land- and aquatic-based plyometric training on vertical jump performance. . *Journal Strength Conditioning Research*, 21, 568-571.
- Stratton, G., & Williams, C. (2008). Children and fitness testing. In EM Winter, AM Jones, RC Davison, PD Bromley, TH Mercer (Eds). Sport and Exercise Physiology Testing. *British Association of Sport and Exercise Sciences Guide, BASES*, 321-333.
- 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 & Science in Sports and Exercise*, 34, 544-551.

- Tauton, 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. *Journal of Gerontology*, 42, 204-210.
- Tavares, D., & Bernardes, D. (2004). Antropometria, Composição Corporal e Aptidão Física de Mulheres Praticantes de Hidroginástica. Pouso Alegre, MG, Brasil: Universidade do Vale do Sapucaí.
- Tokmakidis, S. P., Spassis, A. T., & Volaklis, K. A. (2008). Training, detraining a retraining effects after a water-based exercise program in patients with coronary artery disease. *Journal of Cardiology*, 111, 257-264.
- Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A., & Kellis, S. (2006). The effects of a twenty-four weeks aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Resesarch*, 20, 811-818.
- Umbraško, S., Boka, S., Duļevska, I., Žagare, R., & Gavričenkova, L. (2010). Teenagers' physical development and fitness parameters tested by the eurofit method. [Article]. *Papers on Anthropology*, 19, 340-350.
- Vicentin, A., Padovani, C., & Gonçalves, A. (2006). The physiological and psychological effects of a 13 week hydrogimnastics program on healthy brazilian women. *Physical Education and Sport*, 4, 73-79.
- Volaklis, K. A., Spassis, A. T., & Tokmakidis, S. P. (2007). Land versus water exercise in patients with coronary artery disease: effects on body composition, blood lipids and physical fitness. *American Heart Journal*, 154, 560.
- Wells, K., & Dillon, E. (1952). The sit and reach: A test of back and leg flexibility. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 23, pp, 115-118.
- Wilber, R., Moffatt, R., Scott, B., Lee, D., & Cucuzzo, N. (1996). Influence of water run training on the maintenance of aerobic performance. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 28, 1056-1062.

- Wilmore, J., & Costil, D. (1994). *Physiology of Sport and Exercise H. Kinetics* (Ed.)
- Wong, P.-L., Chaouachi, A., Castagna, C., Lau, P. W. C., Chamari, K., & Wisløff, U. (2011). Validity of the Yo-Yo intermittent endurance test in young soccer players. [Article]. *European Journal of Sport Science*, 11(5), 309-315. doi: 10.1080/17461391.2010.521579
- Wouters, E. J., Van Nunen, A. M., Geenen, R., Kolotkin, R. L., & Vingerhoets, A. J. (2010). Effects of aquajogging in obese adults: a pilot study. *J Obes*, 2010. doi: 10.1155/2010/231074