U.PORTO

FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Comparação da intensidade de esforço e do gasto calórico em duas modalidades de academia: *Power Pool* e *RPM*

Bruno Flávio Ferreira Macieira
Porto, 2009

Comparação da intensidade de esforço e do gasto calórico em duas modalidades de academia: *Power Pool* e *RPM*

Monografia realizada no âmbito da disciplina de Seminário do 5º ano da licenciatura em Desporto e Educação Física, na área de Alto Rendimento da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Orientador: Prof. Doutor Rui Manuel Garganta
Bruno Flávio Ferreira Macieira
Porto, 2009

Macieira, B. (2009). *Comparação da intensidade de esforço e do gasto calórico em duas modalidades de academia: Power Pool e RPM*. Porto: B. Macieira. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: HIDROGINÁSTICA, INDOOR CYCLING, FREQUÊNCIA CARDÍACA, GASTO CALÓRICO.

Finalmente consegui!

Pena não estares presente para poderes ter essa alegria.

Pai, é a ti que dedico este trabalho.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Rui Garganta, orientador de monografia, em primeiro pela orientação na escolha do tema deste trabalho e, sobretudo, por todo o empenho e disponibilidade que demonstrou para comigo. Profissional de renome, sempre me motivou e engrandeceu o meu trabalho através dos seus vastos conhecimentos.

Ao Professor Doutor José Augusto, a minha maior referência na vida académica. Obrigado por toda a inspiração e incentivo para ultrapassar os obstáculos mais difíceis. Mais do que um Professor e uma forte referência profissional, revelou-se também um amigo e uma referência pessoal.

À minha namorada, Ana Nogueira, por toda a sua ajuda. Esteve sempre presente a apoiar-me e a corrigir-me. Sem a sua ajuda dificilmente conseguiria entregar este trabalho. Obrigado Ana.

À minha mãe, por todo o esforço que fez para que eu conseguisse acabar o curso.

À minha família, por sempre acreditarem que eu era capaz.

Aos meus alunos do ginásio que participaram neste estudo. São eles que me motivam todos os dias para continuar a fazer o meu trabalho, alimentando a minha determinação de fazer mais e melhor.

Ao Jorge Fernandes e ao Nuno Martins, pela amizade que construí com ambos no decorrer do curso. Muitos foram os momentos que partilhamos e onde crescemos juntos. Momentos marcantes e que deixam muita nostalgia. Obrigado a ambos por fazerem parte da minha vida.

Ao Serafim, mais que um colega e funcionário da FADEUP, foi e continuará a ser um amigo de referência. Pessoa de generosidade inigualável, sempre esteve disponível para me ajudar em tudo que eu precisei.

Aos meus amigos, André, Lucas e Ricardo, por serem um pilar importantíssimo na minha vida. Sei que posso contar sempre com vocês.

Aos funcionários da FADEUP que sempre me acarinharam e auxiliaram.

Aos meus coordenadores de ginásios que se mostraram disponíveis para eu realizar os testes nos respectivos *health club's.*

A todos os meus colegas de faculdade com que tive o privilégio de privar ao longo de todo o percurso académico.

Índice geral

Introdução **1**

CAPITULO I – REVISÃO DA LITERATURA **7**

1.1. Actividade física e saúde. O *Fitness* como paradigma **9**

1.2. Modalidades de ginásio ou academia **12**

1.3. Indicadores da Intensidade de Esforço – definição conceptual **15**

1.3.1. Frequência Cardíaca 15

1.4. O Indoor Cycling **22**

1.4.1. Breve perspectiva histórica 22

1.4.2. Caracterização e objectivo 23

1.4.3. O RPM 24

1.4.4. Estrutura de uma aula de RPM 24

1.4.5. Benefícios e Riscos da prática de RPM 26

1.5. A Hidroginástica **29**

1.5.1. Breve perspectiva histórica 29

1.5.2. Caracterização e objectivo 30

1.5.3. O Power Pool 31

1.5.4. Estrutura de uma aula de Power Pool 32

1.5.5. Benefícios e Riscos da prática de Power Pool 34

CAPÍTULO II – METODOLOGIA **37**

2.1. Concepção Experimental do Estudo **39**

2.2. Selecção da Amostra **39**

2.3. Variáveis em Estudo **41**

2.4. Caracterização do Instrumento **41**

2.5. Procedimentos Metodológicos **42**

2.6. Procedimentos Estatísticos **43**

CAPITULO III – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS **45**

3.1. Análise Descritiva **47**

3.2. Análise de Diferenças de Médias **49**

3.3. Análise dos Elementos Extremos **52**

CAPITULO IV – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES **55**

4.1. Discussão dos Resultados **57**

4.2. Conclusões **63**

4.3. Limitações do Estudo e Implicações para a Prática **64**

Bibliografia **65**

Anexos

Anexo I: Formulário entregue aos participantes no início da recolha de dados.

Anexo II: Documento comprovativo da autorização do ginásio da Venda Nova para a realização dos testes deste estudo nas instalações do mesmo.

Índice de Figuras

Figura 1: Procedimentos realizados para a recolha de dados. 39

Figura 2: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Frequência Cardíaca Média" por modalidade. 47

Figura 3: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Frequência Cardíaca Média" em cada fase da aula. 48

Figura 4: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Gasto Calórico" por modalidade. 48

Figura 5: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Gasto Calórico" em cada fase da aula. 49

Figura 6: Representação gráfica dos elementos extremos em ambas as modalidades em termos de Frequência cardíaca por fases de aula. 52

Figura 7: Representação gráfica dos elementos extremos em ambas as modalidades em termos de Frequência Cardíaca. 53

Figura 8: Representação gráfica dos elementos extremos em ambas as modalidades em termos de gasto calórico. 53

Índice de Quadros

Quadro 1: Quadro sinóptico da diminuição da Frequência Cardíaca durante a imersão em exercício. 18

Quadro 2: Relação entre o nível de imersão corporal e a diminuição da Frequência Cardíaca (bpm) relativamente à condição fora de água. 19

Quadro 3: Relação entre a temperatura da água (°C) e o decréscimo da Frequência Cardíaca (bpm). 19

Quadro 4: Descrição das faixas de música que integram a aula de RPM deste estudo. 26

Quadro 5: Descrição das faixas de música que integram a aula de Power Pool deste estudo. 33

Quadro 6: Análise descritiva das características da amostra. 41

Quadro 7: Análise das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Frequência cardíaca Média". 50

Quadro 8: Análise das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Frequência Cardíaca Média" em cada fase da aula. 50

Quadro 9: Análise das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Gasto Calórico". 51

Quadro 10: Análise das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Gasto Calórico" em cada fase da aula. 51

Quadro 11: Valores do dispêndio energético total em vários estudos realizados em IC. 60

Índice de Equações

$FC_{max.}$=212-(0,77 x idade)

$FC_{max.}$= 220 – idade

$FC_{max.}$= 215,4 – (0,9147 x idade)

$FC_{max.}$= 205,8 – (0,685 x idade)

Resumo

O RPM é uma das variantes do Indoor Cycling. Trata-se de um programa de aulas de grupo, realizado em bicicletas *indoor* (estacionárias), pré-coreografado ao ritmo da música e que se baseia num método de treino intervalado (com uma zona de intensidade situada entre o aeróbio/anaeróbio). O Power Pool é uma das variantes da hidroginástica. Tal como o RPM, o Power Pool trata-se de um programa de aulas de grupo, pré-coreografado ao ritmo da música, baseado no método de treino intervalado, porém este último é realizado em meio aquático, com recurso exclusivo a movimentos corporais.

O presente estudo, de natureza experimental, apresenta como objectivos: (1) a comparação do esforço entre RPM e Power Pool, através da análise da frequência cardíaca, com o *Polar Team System*$^{TM.}$ e (2) a comparação do dispêndio energético entre ambas estas modalidades. Neste sentido, as hipóteses formuladas foram as seguintes: (a)"*A intensidade do esforço utilizada na aula de RPM é superior à da aula de Power Pool.";* (b)*" O gasto calórico na aula de RPM é superior ao da aula de Power Pool".*

A amostra é constituída por 40, divididos por 2 grupos de 20 elementos cada, de acordo com a modalidade praticada.

A análise dos resultados permitiu confirmar: (a) que a intensidade do esforço utilizada na aula de RPM ($FC_{méd}$=134,5 ± 15,0 bpm) foi significativamente superior à utilizada em Power Pool ($FC_{méd}$=112,8 ± 17,2 bpm); (b) que o gasto calórico na aula de RPM (420,9 ± 112,4 Kcal) foi significativamente superior ao dispendido na aula de Power Pool (252,9 ± 113,5 Kcal). Em termos mais específicos foi ainda possível constatar que as diferenças encontradas se verificaram na fase fundamental e de retorno à calma e que na fase do aquecimento as diferenças não foram significativas.

PALAVRAS-CHAVE: HIDROGINÁSTICA, INDOOR CYCLING, FREQUÊNCIA CARDÍACA, GASTO CALÓRICO.

Abstract

The RPM is one of the variants of the Indoor Cycling. One is about a program of lessons of group, carried through in bicycles indoor (stationary), pre-choreographed to the rhythm of music and that if it bases on a interval training method (with a zone of situated intensity between the anaerobic/aerobic organism). The Power Pool is one of the variants of the hidrogymnastic. As the RPM, the Power Pool is about a program of group lessons, pre-choreographed to the rhythm of music, based on the interval training method, however this last one is carried through in aquatic way, with exclusive resource the corporal movements.

The present study, of experimental nature, it presents as aims: (1) the comparison of the effort between RPM and Power Pool, through the analysis of the cardiac frequency, with the Polar Team System™ and (2) the comparison of the energy great expense between both these modalities. In this direction, the formulated hypotheses had been the following ones: (a) “the intensity of the effort used in RPM is high to one of Power Pool”; (b) “the expense caloric in RPM is high to the one of Power Pool”.

The sample is constituted by 40, divided for 2 groups of 20 elements each, in accordance with the modality.

The analysis of the results allowed to confirm both the placed hypotheses. Thus, it was verified: (a) that the intensity of the effort used in the RPM lesson ($FC_{méd}$=134,5 ± 15,0 bpm) was high to the intensity of the effort used in the lesson of Power Pool ($FC_{méd}$=112,8 ± 17,2 bpm); (b) that the expense caloric in the RPM lesson (420,9 ± 112,4 Kcal) was high to the expense caloric spent in the lesson of Power Pool (252,9 ± 113,5 Kcal). In more specific terms it was still possible to identify that the joined differences Inter-groups had not only been verified in the basic phase of the lessons, as well as in the return phase to the calm; not obstante, to the phase of the heating both the groups had relatively not distinguished significantly in relation to both the 0 variable in study (intensity of the effort and expense caloric).

KEYWORDS: HYDROGYMNASTICS, INDOOR CYCLING, CARDIAC FREQUENCY, EXPENSE CALORIC.

Résumé

Le RPM est une des variantes de l'Indoor Cycling. Il s'agit d'un programme de leçons de groupe réalisé avec des bicyclettes indoor (stationnaires), avec une chorégraphie rythmée par de la musique et qui a pour base une méthode d´entraînement par intervalles (avec une zone d'intensité située entre l'aérobie/anaérobie). Le Power Pool est l´une des variantes de l´ hydrogymnastique. Tout comme le RPM, le Power Pool est un programme de leçons de groupe avec une chorégraphie rythmée par de la musique, basé sur une méthode d´entraînement par intervalles, ce dernier est cependant réalisé en milieu aquatique n´ayant recours qu´aux mouvements corporels.

Cette étude, de nature expérimentale, présente comme objectifs : (1) la comparaison de l'effort entre le RPM et le Power Pool, à travers l'analyse de la fréquence cardiaque, avec le système Polaire Team et (2) la comparaison de la dépense énergétique entre ces deux modalités. Dans ce sens, les hypothèses formulées ont été les suivantes : (a) « l'intensité de l'effort utilisée dans la leçon de RPM est supérieure à celle du Power Pool. » ; (b) « les dépenses caloriques de la leçon de RPM sont supérieures à celles du Power Pool ».

L'échantillon est constitué de 40 personnes, divisé en 2 groupes de 20 éléments chacun conforme la modalité pratiquée.

L'analyse des résultats a permis de confirmer: (a) que l'intensité de l'effort utilisé dans la leçon de RPM ($FC_{méd}$=134,5 ± 15,0 bpm) est significativement supérieure à utilisé dans Power Pool ($FC_{méd}$=112,8 ± 17,2 bpm); (b) que les dépenses caloriques dans la leçon de RPM (420,9 ± 112,4 Kcal) sont significativement supérieures aux dépensées dans la leçon de Power Pool (252,9 ± 113,5 Kcal). En termes plus spécifiques, il a été également possible constaté que les différences trouvées se sont vérifiées dans la phase fondamentale et du retour au calme et que dans la phase du chauffage les différences n'ont pas été significatives.

MOTS-CLÉS: HYDROGYMNASTIQUE, INDOOR CYCLING, FRÉQUENCE CARDIAQUE, JE DÉPENSE DU CALORIQUE.

Lista de abreviaturas e símbolos

Abreviatura	Descrição
A.C.	Antes de Cristo
ACSM	American College of Sports Medicine
AEA	Aquatic Exercise Association
bpm	Batimentos por minuto
BTS	Body Training Systems
DC	Débito Cardíaco
DGERT	Direcção Geral do Emprego e das Relações do Trabalho
DP	Desvio padrão
e.g.	Exemplo
epe	Erro padrão de estimativa
EPSE	Escala de Percepção Subjectiva de Esforço
EUA	Estados Unidos da América
FADEUP	Faculdade de Desporto da Universidade do Porto
fem.	Feminino
FC	Frequência Cardíaca
$FC_{máx.}$	Frequência Cardíaca Máxima
$FC_{méd.}$	Frequência Cardíaca Média
HTA	Hipertensão arterial
IC	Indoor Cycling
IMC	Índice de Massa Corporal
Kcal	Quilocalorias
LMI	Les Milles International
masc.	Masculino
Máx.	Máximo
MS	Membros Superiores
MI	Membros Inferiores
Mín.	Mínimo
N	Número de sujeitos
nº	Número
p	Valor de significância

PP	Power Pool
r	Correlação
r^2	Coeficiente de determinação
rpm	Revoluções por minuto
RPM	Raw Power in Motion
s/d	Sem data
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
t	Valor do teste T de Student
VO_2	Volume de Oxigénio
$VO_{2máx.}$	Consumo Máximo de Oxigénio
$VO_{2\ reserva}$	Volume de Oxigénio de Reserva
<	Menor
>	Maior
±	Mais ou menos
®	Marca registada
#	Número
%	Por cento
TM	Trademark

Introdução

Introdução

Ao longo dos últimos anos as academias e os *health club's* têm registado uma importância crescente na sociedade como meio de promoção da saúde e do bem-estar (Garganta, 2000). É, inclusivamente, expectável um aumento significativo deste tipo de espaços nos próximos anos, uma vez que os que estão à disposição parecem não se mostrar suficientes para suprir uma potencial procura cada vez menos sazonal e que não pára de crescer (Pereira, 1998). Este potencial crescimento poderá encontrar justificação na constatação dos seguintes factos: por um lado, a adopção crescente de um estilo de vida activo como forma de prevenir as chamadas doenças da civilização resultantes da inactividade (Blair *et al*., 1995; Paffenbarger *et al*., 1986; 1993; Paffenbarger, 1990; Paffenbarger e Hale, 1975 citados em Garganta, 2000) e, por outro lado, pelo facto do exercício físico e do corpo esbelto corresponderem a um ideal de beleza física contemporâneo. Em todo o caso, a tendência de crescimento anteriormente sugerida implica, inevitavelmente, uma melhoria substancial, não só da qualidade dos serviços prestados, como também das infra-estruturas e dos materiais colocados à disposição dos utentes.

Neste sentido, o presente trabalho pretende figurar como contributo na resposta a algumas divergências que persistem entre os profissionais da actividade física e saúde aquando da prescrição de actividades físicas adaptadas às necessidades e motivações idiossincráticas dos utentes. Especificamente, o âmbito deste estudo centra-se na análise e na comparação entre duas modalidades de academia e *health club's* que registam uma grande afluência: a hidroginástica (Power Pool) e o indoor cycling (RPM).

Segundo Bonachela (1999), a hidroginástica começou a ser praticada nos anos 70. Inicialmente tinha como população-alvo pessoas idosas que necessitavam de uma actividade física segura, que não causasse danos às articulações e que fomentasse o bem-estar físico e mental. Trata-se de uma actividade física aquática, realizada ao ritmo da música, constituída por exercícios que utilizam a resistência da água, servindo-se de posições do corpo e dos segmentos corporais que o tornam muito pouco hidrodinâmico. Não

obstante, as aulas de hidroginástica persistem em ser conotadas como “aulas para pessoas mais velhas”, isto é, são encaradas como aulas de baixa intensidade e, portanto, algo desmotivantes para a população mais jovem e mais activa que, de um modo geral, procura aulas fisicamente mais desafiantes. Esta dificuldade em atingir elevadas intensidades poderá ter diferentes causas, nomeadamente a falta de força muscular aplicada pelos praticantes nos movimentos ou alguma(s) falha(s) metodológica(s) do professor que retiram eficiência à própria aula. Talvez por esta razão, as aulas de hidroginástica sejam, de uma forma geral, preferencial e predominantemente, frequentadas por pessoas pertencentes a grupos que vulgarmente designamos como populações especiais (e.g. idosos, grávidas ou indivíduos com problemas a nível do aparelho locomotor). Outro aspecto a ter em consideração prende-se com o facto da classe médica sugerir este tipo de actividade a inúmeras pessoas que apresentam patologias. Por sua vez, os professores, perante este tipo de populações, por receio ou desconhecimento dos limites de intensidade a aplicar tendem, regra geral, a balizar a intensidade das suas aulas num nível muito baixo. Apesar da tendência anterior, parece claro que na hidroginástica é passível de solicitar intensidades elevadas, desde que as opções metodológicas do professor vão nesse sentido. Na verdade, existem inúmeras vertentes e tipologias de trabalho de hidroginástica que podem apelar a elevadas intensidades. As formas de solicitação não são novas, elas apoiam-se na Teoria e Metodologia do Treino. Assim, desde o treino em pirâmide ao intervalado, aos movimentos balísticos, que requerem uma importante participação do metabolismo anaeróbio, até ao predominantemente aeróbio, é possível todo um espectro de intensidades. Todavia, os estudos realizados na hidroginástica têm-se situado predominantemente na estimação de indicadores de desempenho aeróbio.

Por outro lado, temos a modalidade de *Indoor* Cycling, criada na década de 80 por Johnny G. Tal como a hidroginástica, é uma de aula de grupo, realizada em ginásios e health club’s em bicicletas estacionárias com resistência manual e ao ritmo de música. Os praticantes são conduzidos por um instrutor, que vai criando um envolvimento “imaginário”, rectas, às subidas

e descidas, visando a motivação do grupo. Cada participante, ajusta a resistência da bicicleta, em função da música, do tal cenário criado e das suas próprias capacidades. No entanto, apresentando-se como uma aula de grupo, o *Indoor Cycling* não possui grande vocação para responder às exigências, capacidades e necessidades dos diferentes praticantes sendo a intensidade de esforço, habitualmente, determinada pelo professor em função do ritmo musical (bpm) "imposto" e não em função das capacidades e dos objectivos dos praticantes (Garganta, 2005).

Se na hidroginástica o desenvolvimento da capacidade anaeróbia parece ser negligenciado, o contrário parece verificar-se nas aulas de *Indoor Cycling*, onde é planeado o treino específico desta capacidade. A pertinência do treino com componente anaeróbia justifica-se pelo facto deste ser requisitado, inclusivamente, nas tarefas do quotidiano, em momentos de realização de esforços de curta duração e de máxima intensidade, nomeadamente em situações de *stress* ou lazer onde, subitamente, é necessário fazer uma corrida curta e rápida. Aliás, estudos recentes têm demonstrado a importância do exercício vigoroso para a saúde, afirmando-se inclusive que as actividades físicas vigorosas possuem inúmeros benefícios para a saúde (Jjogaard et al., 2008; Swain & Franklin, 2006). Este denominado exercício vigoroso (ACSM, 2006) comporta repetições ou séries de trabalho com predomínio do metabolismo anaeróbio. Não obstante, um dos problemas que se coloca à utilização de trabalhos de elevadas intensidade advém da heterogeneidade das classes e principalmente do desconhecimento relativo à possível falta de aptidão de alguns dos sujeitos para a prática deste tipo de exercício.

Assim sendo, o objectivo do presente trabalho que consiste, por um lado, na comparação do esforço entre RPM e Power Pool, através da análise da frequência cardíaca e, por outro lado, na comparação do dispêndio energético entre ambas estas modalidades.

Assim sendo, as hipóteses que guiam este estudo empírico podem ser enunciadas nos seguintes termos: (a)"*A intensidade do esforço utilizada na*

aula de RPM é superior à da aula de Power Pool."; (b)*" O gasto calórico na aula de RPM é superior ao da aula de Power Pool".*

Revisão da Literatura

CAPÍTULO I – REVISÃO DA LITERATURA

1.1. Actividade física e saúde. O *Fitness* como paradigma

As tentativas para contrariar o sedentarismo e melhorar a qualidade de vida das populações não são recentes. No entanto, o passo decisivo foi apenas dado na década de 70 do século XX por um Fisiologista, Kenett Coorper, ao "criar" o designado "Movimento para a aptidão física", onde a actividade aeróbia se assumia como fundamental (Garganta, 2005).

Assim, a prática da corrida, da marcha, da natação e do ciclismo atingiram o seu auge nesse período. Todavia, nem sempre o clima convidava ou permitia a realização de tais actividades. Neste contexto surgem os primeiros ergómetros estacionários, que permitem fazer actividade aeróbia em qualquer lugar, independentemente do clima. Este tipo de materiais têm-se vindo a sofisticar no sentido de procurar responder a diferentes tipos de solicitações que vão da doméstica, à reabilitação passando pela utilização em ginásio e "Health Clubs", onde servem de base para a prática de uma das modalidades com maior índice de crescimento e de adesão: o treino Cardiovascular ou "Cárdio-Fitness".

Para Dantas (1994) "*Fitness"*, é o termo originalmente anglo-americano que designa o conjunto de factores capazes de fomentar a saúde, o bem-estar físico e a qualidade de vida das pessoas.

Reportemos, por ora, a nossa atenção em algumas das mais importantes organizações no mercado nacional e internacional do *Fitness* para melhor apreendermos a abrangência deste conceito.

A Les Mills International (LMI) é uma das organizações líderes no mercado do *Fitness* mundial. É responsável pelo desenvolvimento e pela comercialização de um sistema de exercícios com música, baseado em pré-coreografias e treino cruzado. Os programas de exercício que desenvolve incluem o *Bodypump*, o *Bodystep*, o *Bodyattack*, o *Bodycombat*, o *Bodybalance*, o *Bodyjam* e o RPM. A LMI é igualmente responsável pelo desenvolvimento de uma base de instrutores de alta performance.

Esta organização conta actualmente com 10000 ginásios, com cerca de 28000 licenças e mais de 50000 instrutores em 63 países (Les Mills, 2008).

Em Portugal, a Manz Produções é a representante oficial da Les Mills International. A Manz Produções é uma empresa líder de mercado, abrangendo cerca de 250 ginásios e contando com mais de 600 licenças por todo o país. Esta empresa é responsável pela organização de eventos de *fitness*, convenções e feiras. É igualmente uma empresa formadora e acreditada pela DGERT (Direcção Geral do Emprego e das Relações do Trabalho). Inclui departamentos distintos, nomeadamente, (a) o departamento de formação, responsável pela concepção, organização e desenvolvimento de cursos, designadamente cursos de Instrutor de Fitness Internacional (IFI), Instrutor de Fitness Especialização (IFE) e Cursos de Formação Complementar (CFC) – este departamento tem por objectivo a formação de instrutores qualificados, incentivando adeptos e profissionais do desporto a alargarem a sua área de actuação; (b) o departamento de eventos, que organiza anualmente duas convenções ligadas à actividade física e duas feiras com vertentes associadas ao Desporto, à Saúde e ao Lazer. Este departamento é ainda responsável pela organização de outros eventos concebidos para empresas que procuram dinamizar e promover os seus produtos; (c) o departamento Les Mills, que inclui as modalidades BodyPump, BodyCombat, BodyJam, BodyAttack, BodyStep, BodyBalance, RPM, Power Jump, BodyVive e Power Pool (Manz, 2008).

Muito embora a Manz englobe, no departamento Les Mills, as modalidades de Power Pool e de Power Jump, estas modalidades pertencem à empresa Body Systems Latin América e não à Les Mills. Não obstante, ambas as empresas (Les Mills e Body Systems Latin América) assentam na mesma filosofia de aula, baseada em pré-coreografias, com uma aposta forte na formação contínua dos seus instrutores.

A Body Systems é uma empresa líder no mercado do Fitness Sul Americano, com sede no Brasil. Esta empresa criou dois novos programas: o Power Jump e o Power Pool. Estes programas registam já um grande sucesso em Portugal, sendo, inclusivamente, responsáveis por uma revolução das aulas de grupo no nosso país. A cada 3 meses são lançadas novas coreografias, com músicas actuais retiradas dos tops de todo o mundo, de modo a tornar a

aula ainda mais motivante para os alunos e para os instrutores. Esta fórmula, cujo sucesso tem provas dadas em todo o mundo, garante a máxima rentabilização dos horários e o sucesso dos participantes, apresentando-se como vantajosa para todas as partes envolvidas: por um lado, os proprietários, através da rentabilização do seu espaço, por outro, os instrutores, através da formação contínua e da motivação por ensinar um programa de grande sucesso e, por fim, os alunos, por conseguirem, num curto espaço de tempo, alcançar os seus objectivos de saúde e de bem-estar (Manz, 2008).

1.2. Modalidades de ginásio ou academia

Como refere Garganta (2000), as academias, os *health clubs* particulares têm vindo a assumir um papel de destaque merecendo uma atenção especial devido à importância crescente que têm vindo a assumir como meio de promoção da saúde das populações.

Pereira (1998) adianta ainda que, com o sistema associativo dos clubes tradicionais em crise e com o reflexo óbvio no afastamento dos sócios, os ginásios particulares ganharam peso na sociedade portuguesa.

Não obstante este crescimento dos ginásios particulares, é fácil constatar que, comparativamente aos restantes países europeus, Portugal encontra-se ainda muito aquém dos números considerados "normais", sendo de prever um aumento significativo deste tipo de espaços nos próximos anos, uma vez que os que estão à disposição parecem não ser suficientes para suprir uma potencial procura cada vez menos sazonal e que não pára de crescer (Pereira, 1998). Este potencial crescimento assenta numa lógica que parece poder ser explicada, por um lado, pelo facto de diferentes estudos de natureza epidemiológica sugerirem a adopção de um estilo de vida activo como forma de prevenir as chamadas doenças da civilização resultantes da inactividade (Blair *et al*., 1995; Paffenbarger *et al*., 1986; 1993; Paffenbarger, 1990; Paffenbarger e Hale, 1975 citados em Garganta, 2000) e, por outro lado, pelo facto do exercício físico e do corpo esbelto que lhe está associado estar na moda, ou seja, corresponder a um ideal de beleza física contemporâneo.

Assim, a tendência de crescimento anteriormente sugerida implica, inevitavelmente, uma melhoria substancial, não só da qualidade dos serviços prestados, como também das infra-estruturas e materiais colocados à disposição dos utentes.

Desviando agora a atenção para os serviços prestados por este tipo de instituições pode, desde logo, afirmar-se que o tipo de actividades físicas que os ginásios oferecem é muito variado. No entanto, da multiplicidade de ofertas é possível destacar um conjunto menor de actividades que têm evidenciado uma adesão forte e constante dos utentes (Garganta, 2000):

(a) A Musculação, cujos objectivos fundamentais se prendem com a melhoria dos níveis de força, resistência muscular e alteração da morfologia somática. É realizada com o auxílio de pesos livres ou máquinas construídas para o efeito e que, na sua grande maioria, apresentam um *design* bem elaborado e boas características ergométricas;

(b) O Treino Cardiovascular, vulgarmente designado por *Cardiofitness* ou Cárdio, cujos objectivos fundamentais são a melhoria da função cardiovascular e a redução dos níveis de massa gorda, a que se associa, grandemente, o estereótipo corporal "esbelto". É realizado basicamente, em quatro tipos de aparelhos ou ergómetros: bicicletas estacionárias, remos, "step" e tapetes rolantes. Para além destes é possível encontrar, hoje em dia, algumas variantes. São exemplos disso o ergómetro de degraus (*Step*), a escaladeira (simulador do acto de escalar), o *cross trainning* (simulador do movimento de esqui de fundo), o *walkerl* (simulador do caminhar minimizando o efeito da gravidade), entre outros. Há assim um conjunto alargado de ergómetros, embora na conjectura actual se reduza, na grande maioria dos ginásios, às quatro propostas que referenciamos inicialmente;

(c) A Ginástica Aérobica, que tem como principal objectivo promover um conjunto de efeitos ao nível cardiovascular e neuromotor (melhoria dos processos coordenativos) através de uma actividade ritmada e coreografada;

(d) A Ginástica Localizada, tradicionalmente designada por ginástica de manutenção, tem um duplo objectivo: (1) melhorar a capacidade cardiovascular, atendendo a que a sua estrutura contempla, habitualmente, um segmento aeróbio e (2) melhorar a resistência muscular localizada, através da utilização de cargas de tipologia variada (próprio corpo ou diferentes tipos de materiais – bandas elásticas, halteres de mão, lastros, bastões, etc.);

(e) As Actividades Aquáticas, que perseguem diferentes objectivos em função da modalidade em questão. Destas podemos destacar a natação, que encerra diferentes objectivos tais como aprendizagem, aperfeiçoamento e manutenção, sendo ainda realizada numa perspectiva terapêutica e a hidroginástica, que se baseia nos mesmos objectivos e princípios da ginástica aeróbica, mas que é realizada no meio aquático.

Estas são, no entender de Garganta (2000), as cinco modalidades fundamentais apresentadas pela maioria dos ginásios. No entanto, somos

frequentemente confrontados com um manancial de variantes, das quais podemos apresentar como exemplos: o “step”, o “slide”, a “Aero-local”, a “GAP” (iniciais de glúteos abdmominais e pernas), o “Body Pump” ou “Trevy Push”, o “Body Balance”, o “Body Attack”, o “Body Combat”, o RPM e o “Spin-bike”, para além de outras modalidades já com alguma tradição, como são o caso do Karaté e o Yoga, passando mesmo por outras sem grande tradição no nosso país, e que vão tendo um cunho experimental, como é o caso do Tai-chi e outras práticas de origem oriental (Garganta, 2000).

1.3. Indicadores da Intensidade de Esforço

Uma das estratégias mais comuns na avaliação da intensidade de esforço e na determinação da capacidade de treino de um indivíduo é o conhecimento da sua capacidade máxima. Para avaliá-la, os investigadores procuram utilizar indicadores e métodos que apresentem elevada validade, juntamente com um conjunto de critérios que permitam assegurar que o exercício foi, realmente, máximo (Pereira, 2006).

A avaliação e a caracterização da intensidade do esforço podem ser realizadas com base em quatro indicadores fundamentais: o Consumo Máximo de Oxigénio ($VO_{2máx}$), a Lactatemia, a Escala de Percepção Subjectiva de Esforço e a Frequência Cardíaca (FC). De seguida descreve-se apenas a Frequência Cardíaca, o indicador utilizado na componente prática deste estudo.

1.3.1. Frequência Cardíaca

O coração é um músculo do corpo humano, cuja contracção se processa de modo involuntário. O número de contracções que este órgão realiza por unidade de tempo, geralmente minutos (batimentos por minuto – bpm) é designado por Frequência Cardíaca (FC) (Robergs e Roberts, 1996). Assim, a FC pode ser definida como o número de contracções ventriculares do coração por minuto (ACSM, 2005; Astrand & Rodahl, 1987).

A monitorização da FC assume-se como um dos procedimentos mais frequentemente utilizados para determinar a intensidade do esforço durante a prática de actividade física e a sua menção na literatura é, igualmente, a mais frequente de entre outros métodos de avaliação.

As vantagens da sua utilização como indicador da intensidade de esforço são as seguintes: (1) facilidade de operacionalização e de monitorização, em contraste com as dificuldades de operacionalização (procedimentos invasivos e necessidades de adaptação e acopulação de dispositivos de recolha de gases) e a onerosidade dos materiais e procedimentos inerentes aos restantes indicadores; (2) possibilidade de registo contínuo, em contraste com a limitada capacidade dos restantes indicadores na

tradução das variações de intensidades do exercício no decurso deste.

Todavia, este parâmetro também possui desvantagens: (1) o reduzido poder de discriminação e explicação das variações operadas quer em termos de adaptação aguda quer em termos de adaptação crónica ao exercício; (2) a labilidade da FC enquanto indicador do exercício (Vilas-Boas, 1991).

De referir que a FC pode ser influenciada por inúmeros factores, dos quais se destacam: (1) a idade; (2) o sexo; (3) a condição física/treino; (4) a massa muscular solicitada; (5) o tipo de exercício; (6) a posição corporal; (7) o estado emocional; (8) os factores ambientais; (9) o nível de hidratação; (10) o tipo de alimentação realizado antes do esforço; (11) a hora do dia; (12) o consumo de café e de tabaco (Brooks, Fahey, Wite, & Baldwin, 2000).

A medição da FC poderá ser realizada por diferentes técnicas, que incluem a palpação arterial, a auscultação com estetoscópio, a realização de electrocardiogramas e ainda a medição por sistemas de telemetria, ou seja, por cardiofrequêncimetros (ACSM, 2006, 2005, 1998; Astrand & Rodahl, 1987; Magel, 1970). Como referimos anteriormente, numa aula podem ser utilizados vários indicadores fisiológicos para avaliar a intensidade do esforço. A FC surge como um dos indicadores mais utilizados e mais descritos, facto que poderá ser justificado pela facilidade e pelo reduzido custo da sua medição, comparativamente com outros métodos (Barbosa, Garrido & Bragada, 2007; Graef & Kruel, 2006). A sua relação directa com a intensidade do exercício tem sido descrita por inúmeros autores (Wilmore & Costill, 2001; Gastin, 1994; Holmer & Bergh, 1974). Segundo o ACSM (2006), a FC tem sido fortemente utilizada como um indicador da intensidade do exercício devido à sua relativa relação de linearidade com o $VO_{2máx}$. Esta relação foi observada por Bell e Bassey (1994) num estudo realizado com dez mulheres, em diferentes estilos de dança e num teste de *step*. Outro estudo desenvolvido por Berry, Cline, Berry e Davis (1992), comparou-se a dança aeróbica e a corrida em tapete rolante, tendo sido observada uma relação de linearidade entre a FC e o $VO_{2máx}$.

Segundo Thomsen e Ballor (1991) a referida linearidade é comprometida para valores de FC superiores a 90% da Frequência Cardíaca máxima ($FC_{máx}$). Relativamente ao exercício aquático, McArdle, Glaser e Magel (1971) referem a existência de uma relação de linearidade entre a FC e o $VO_{2máx}$ em água, à

semelhança do que acontece em terra. Em estudos realizados por Sheldahl, Wann, Clifford, Tristani, Wolf e Kalbfleisch (1984) concluiu-se que, em repouso, a relação entre o VO_2 e a FC é semelhante na água e em terra. Eckerson e Anderson (1992), realizaram um estudo com 60 mulheres, comparando a FC e o $VO_{2máx}$ obtido em exercício aquático aeróbio e um teste incremental em tapete rolante. Os resultados deste estudo demonstram a inexistência de uma relação de linearidade entre a FC e o $VO_{2máx}$. Segundo Gastin (1994) a relação de linearidade da FC com a intensidade do exercício só é mantida para esforços com uma intensidade compreendida entre 45-90% do esforço máximo.

Como já vimos, actualmente, a utilização da FC enquanto indicador de intensidade de esforço parece estar limitada pela sua sensibilidade a factores como a idade, a posição corporal, o nível de aptidão cardiorrespiratória, os estados emocionais e as influências ambientais (Kruel, 1994). Em termos ambientais, sabe-se que o sistema cardiorrespiratório reage de forma diferenciada em situação de imersão, de repouso ou exercício resultado da especificidade das propriedades físicas da água, como por exemplo a força hidrostática (Barbosa & Queirós, 2005; Reilly, Dowzer & Cable, 2003; Kruel, 2000; Avellini, Shapiro & Pandolf, 1983), de tal modo que a imersão de seres humanos constitui uma área de estudo da fisiologia cardiovascular (Begin, Epstein, Sackner, Levinson, Dougherty & Duncan, 1976). Entre as alterações sofridas pelo sistema cardiovascular aquando da imersão, a FC tem sido alvo de varias pesquisas, existindo alguma controvérsia nos resultados encontrados por diferentes autores. Assim, enquanto alguns estudos relatam a existência de uma diminuição da FC em imersão, também denominada bradicardia reflexa de mergulho (Kruel, Coertjens, Peyré, Tartaruga, 2002; Kruel, 2000; Svedenhag & Seger, 1992; Town & Bradley, 1991; Heigenhauser, Boulet, Miller & Faulkner, 1977; Epstein, Levinson & Loutzenhiser, 1976; Holmer & Bergh, 1974; McArdle et al., 1971; Magel & Faulkner, 1967; Irving, 1963; Olsen, Fanestil & Scholander, 1962; Scholander, Hammel, Lemessurier, Hemmingsen & Garey 1962) outros estudos relatam valores de FC superiores em imersão, denominada taquicardia (Denison et al., 1972; Johnson et al., 1977; Kenny et al., 1996 citados em Gonçalves, 2008) ou nenhuma alteração (Begin et al., 1976). Apesar das diferenças nas conclusões dos diferentes autores, a maioria

dos estudos parece tender para a existência de uma bradicardia reflexa de mergulho. Este efeito é explicado pelo aumento do volume sanguíneo central, devido a um aumento do retorno venoso (dos membros inferiores – MI para a região central), induzido pela acção da pressão hidrostática sobre as regiões do corpo imerso (Barbosa & Queirós, 2005; Reilly et al., 2003; Kruel, 2000; Avellini et al., 1983) e pela vasoconstrição periférica decorrente da reduzida temperatura da água (McArdle, Magel, Lesmes & Pechar 1976). Com o aumento do volume plasmático central ocorre um aumento do débito cardíaco (DC) que, por sua vez, leva à estimulação dos baroreceptores que determinam uma diminuição das resistências periféricas e, consequentemente, uma diminuição da FC (Watenpaugh, Pump, Bie & Norsk, 2000). Em alguns estudos onde foi verificada uma redução da FC em imersão (Kruel, 2000, Ritchie & Hopkins, 1991; Holmer, Lundin & Eriksson 1974; Holmer, Stein, Saltin, Ekblom & Astrand 1974; McArdle *et. al*, 1971; Magel & Faulkner, 1967), foram observadas diferentes magnitudes desta redução em exercício (Quadro 1), a diferentes profundidades (Quadro 2) e a diferentes temperaturas da água (Quadro 3).

Autor e Ano	Area de estudo
McArdel et al. (1971)	FC média inferior 9 a 13 bpm na natação comparativamente com a caminhada em tapete rolante FCmax inferior 22 bpm na natação comparativamente com a caminhada em tapete rolante
Dixon e Faulkner (1971)	FCmax inferior 12 bpm para atletas e 22 bpm para não atletas, no nado amarrado comparativamente com a corrida em tapete rolante
Holmer et al. (1974)	FCmax inferior 15 bpm num teste de esforço máximo na natação em piscina de fluxo (*swimming flume*) comparativamente com um teste de esforço máximo de corrida em tapete rolante
Holmer et al. (1974)	FC inferior a 12 bpm em testes submáximos e máximos na natação em piscina de fluxo (*swimming flume*) comparativamente com testes submáximos e máximos realizados na corrida em tapete rolante
Ritchie e Hopkins (1991)	FC media inferior 17 bpm durante a corrida em águas profundas comparativamente com a corrida em tapete rolante
Kruel (2000)	FC inferior 9 a 25 bpm para os exercícios de hidroginástica com imersão até à cicatriz umbilical e ombro comparativamente com os mesmos exercícios realizados fora de água

Quadro 1: Quadro sinóptico da diminuição da Frequência Cardíaca durante a imersão em exercício

	Pescoço	Ombro com membros superiores fora de água	Ombro	Apêndice xifóide	Cicatriz umbilical	Anca	Joelho
Kruel (1994)	16	12	17	16	13	9	2
Coertijens et al. (2000)	13	13	13	13	11	8	0
Kruel et al. (2002)	14	13	13	14	11	8	1

Quadro 2: Relação entre o nível de imersão corporal e a diminuição da Frequência Cardíaca (bpm) relativamente à condição fora de água

Autor e ano	Area de estudo	Temperatura de água	Diminuição da FC
Holmer e Bergh (1974)	Natação	De 34 para 26	7
		De 26 para 18	8
		De 34 para 18	15
McArdel et al. (1976)	Cicloergômetro	De 33 para 25	10
		De 25 para 18	5
		De 33 para 18	15
McMurray e Horvath (1979)	Cicloergômetro	De 35 para 30	6
		De 30 para 25	11
		De 25 para 20	2
		De 35 para 20	19
		De 30 para 20	13

Quadro 3: Relação entre a temperatura da água (°C) e o decréscimo da Frequência Cardíaca (bpm)

O parâmetro da FC que permite determinar com rigor a intensidade desenvolvida pelo atleta durante a prática desportiva é a percentagem da $FC_{máx}$. Esta última corresponde ao ritmo máximo de trabalho que o coração consegue suportar e traduz-se no número máximo de bpm que o músculo cardíaco é capaz de efectuar (Rasoilo, 1998). A $FC_{máx}$ tende a diminuir com a idade e pode ser determinada a partir de fórmulas de predição ou, de uma forma mais rigorosa, em provas de esforço máximo (Brooks *et al.,* 2000).

Esta variável constitui-se igualmente como uma referência altamente individualizada, o que significa que, por um lado, diferentes atletas, com a mesma idade, podem expressar valores de $FC_{máx}$ díspares e, por outro lado, atletas com idades diferentes podem-na ter idêntica. Não obstante, a utilização exclusiva deste indicador não permite estimar a condição física do atleta, uma vez que esta não é susceptível de ser modificada com o treino (Janssen, 2001).

Para determinar a $FC_{máx}$ podemos recorrer a métodos indirectos – as fórmulas mais correntes estimam a $FC_{máx}$ em função da idade. No entanto, e atendendo à elevada variação inter-individual, sugere-se a realização dum

teste máximo, que possibilite uma estimativa mais exacta e rigorosa.

Por outro lado, o mesmo indivíduo pode apresentar valores de $FC_{máx}$ diferenciados em função das actividades desenvolvidas, daí que seja aconselhável aplicar testes específicos, adaptados à realidade das respectivas práticas desportivas (Wilmore & Costill, 1998).

Podemos então dizer que a FC é um indicador de esforço precioso que permite adequar a intensidade do exercício físico ao objectivo de cada praticante. Todavia, muito se tem questionado os métodos para a sua predição. Como vimos, a melhor forma de a obter é através de testes de esforço máximo, contudo está descrito que estes não são de fácil acesso e envolvem riscos acrescidos à prática de actividade física (ACSM, 2002). Assim, a intensidade do esforço tem sido estimada através de equações de regressão universais.

Uma das primeiras fórmulas sugeridas para a predição da $FC_{máx}$ foi publicada na revista Arbeitsphysiology, em 1938, por Sid Robinson, num artigo cujo titula era: "*Experimental studies of physical fitness in relation to age*", onde o autor propõe a seguinte equação para a predição da $FC_{máx}$: $FC_{máx}$=212–(0,77 x idade). Depois desta, várias outras surgiram para tentar suprir uma necessidade cada vez maior de se prescrever as actividades físicas baseando-se num indicador objectivo. Entre tantas fórmulas a que mais se popularizou no meio profissional, académico e não académico foi, sem duvida, a $FC_{máx}$=220–idade devido, principalmente, à sua facilidade de operacionalização. Porém essa fórmula não apresenta qualquer parâmetro essencial para verificar a sua validade, nomeadamente o valor de correlação (r), o coeficiente de determinação (r^2), nem o erro padrão de estimativa (epe).

Para além disso, o estudo de Roberts e Robergs (2002) também esclarece que os estudos anteriores de revisão da fórmula $FC_{máx}$=220–idade revelam que ela não foi "desenvolvida" a partir de um estudo geral, mas sim resultado de observações baseadas em dados de aproximadamente 11 referências publicadas.

Fox (1991), apresenta-nos a seguinte sugestão: $FC_{máx}$= 215,4−(0,9147 x idade), apresentando como valores de correlação de r=0,51, coeficiente de determinação de r^2=0,26 e erro padrão de estimativa de 21 bpm.

Recentemente, Tanaka (2001), apresenta-nos uma sugestão através da equação $FC_{máx}$= 205,8− (0,685 x idade), revelando esta valores mais elevados

de correlação (r = 0,93) e de coeficiente de determinação r^2=0,86 e mais baixos de erro padrão de estimativa (7bpm) que a proposta anterior. Desta forma, esta fórmula parece ser a mais aceitável para sujeitos saudáveis e activos, só que enferma de um erro idêntico: não contempla o tipo de exercício físico, nem refere o tipo de população onde foi realizada.

Assim sendo, a utilização de equações universais para a predição da $FC_{máx}$ em qualquer tipo de actividade física ou em qualquer tipo de exercício deve ser evitada e o ideal, mesmo que o erro associado seja idêntico, será a utilização de equações específicas para cada modalidade, prevendo a intensidade máxima do esforço de um indivíduo, com o objectivo de desenvolver Zonas Alvo de treino para melhor orientar a sua actividade física.

1.4. O Indoor Cycling

1.4.1. Breve perspectiva histórica

Aproveitando o êxito das modalidades de cariz aeróbio, em particular do treino cardiovascular, e procurando contrariar a monotonia que lhe está subjacente, surge uma "nova" modalidade de grupo no mundo do Fitness: o Indoor Cycling. Surge através de Johnny Goldberg (Johnny G) cujo lema era: "*As pedaladas mais importantes que podes dar na tua vida são as que tu direccionas para ti próprio*". Nascido na Africa do Sul, este ciclista tinha como objectivo preparar-se para a famosa corrida Race Across America (que atravessa os EUA) e por falta de tempo e oportunidade para treinar resolveu adaptar uma bicicleta normal de ciclismo de forma a poder adoptar um conjunto de posturas e movimentos idênticos ao ciclismo de estrada. Com o objectivo de partilhar o treino com as outras pessoas, resolveu introduzir o seu programa nas academias de Los Angeles onde trabalhava. A iniciativa era dele, pois montava as bicicletas e convidava as pessoas para treinarem com ele, ao som de música Rock. Todavia, somente três anos mais tarde, Johnny G. e o seu sócio, John Baudhuin, criaram a Mad Dogg Athletics com sede na Califórnia, juntando-se, posteriormente, ao construtor de bicicletas estacionárias Schwinn, para fazer o lançamento oficial nos EUA em 1995 do programa de Indoor Cycling – Spinning® (Spinning, 2008).

Desde o seu lançamento, seguiu-se uma ampla proliferação de programas de Indoor Cycling, alguns deles associados a fabricantes de bicicletas: o TrebiSpin, o RPM, o Cycle Reebok, o Tomhawk, o Schwinn Indoor Cycling, o Top Ride, etc.

Inicialmente, o objectivo do Indoor Cycling era o desenvolvimento das capacidades dos ciclistas dentro das academias, tentando-se, de alguma forma, reproduzir a actividade de estrada em Indoor. Todavia, com a afluência dos utentes dos ginásios e, devido aos objectivos das grandes marcas de bicicletas, rapidamente teve que se adaptar as bicicletas ao grande publico, efectuando-se algumas alterações ergonómicas e mecânicas de forma a possibilitar uma maior segurança e prevenir possíveis lesões (Baptista, 2002). Esta melhoria dos materiais foi seguida de uma tentativa de criar um campo de

saberes, através de pesquisas e trabalhos científicos que fundamentassem o crescente número de cursos e de formações que permitissem rentabilizar o melhor possível a actividade.

Reunidas todas as condições, surge então o Indoor Cycling, conhecido como a modalidade mais popular das actividades de academia, depois do lançamento do Step em 1989.

1.4.2. Caracterização e objectivo

O Indoor Cycling é uma aula de grupo, realizada em ginásios/health clubs, praticada sobre uma bicicleta estacionária (desenhada especialmente para a modalidade), que simula condições externas, como subidas e descidas. É acompanhada de música ritmada, que serve como suporte para a realização da aula, bem como de factor de motivação. Os praticantes são conduzidos por um instrutor, no entanto, cada participante vai gerindo o seu próprio esforço, ajustando a resistência da bicicleta, em função da música, do cenário imaginário criado e das suas próprias capacidades.

Trata-se, portanto, de uma aula que, em princípio, possibilita a inclusão de alunos principiantes e avançados, uma vez que permite um ajuste individual da resistência da bicicleta ao nível de treino de cada indivíduo. A carga exigida não é o único factor de intensidade, sendo que a velocidade a que se pedala condiciona também a exigência. Se, na teoria, esta aula é sugerida como adaptável a qualquer pessoa, na prática, isso nem sempre acontece.

O objectivo principal do Indoor Cycling é o aumento da resistência aeróbia com todos os benefícios que daí advém em termos de saúde e da resistência muscular dos membros inferiores. Para além disso, visa apresentar-se como uma modalidade atlética e motivante para os praticantes, associando as vantagens do ciclismo estacionário, ao divertimento das aulas em grupo, à motivação das actividades de outdoor e ao desafio dos desportos de aventura, como o trekking. Esta actividade surge como uma actividade aeróbia alternativa que visa, através de um programa de treino contínuo ou intervalado, a manutenção e melhoria da capacidade funcional do sistema cardiorespiratório, já que, de acordo com o ACSM (2005), com 30 a 45 minutos em média, se pode realizar uma actividade com alterações cardiovasculares significativas. Gera-se uma experiência cinestésica de pedalar em ambiente aberto, onde são

utilizadas técnicas de visualização, para criar uma viagem virtual, estimulando assim, os participantes. Estas aulas possuem as características das aulas de grupo, com grupos heterogéneos (pessoas de diferentes faixas etárias e diferentes níveis de aptidão física).

Como já foi referido anteriormente, o Indoor Cycling apresenta, actualmente, inúmeras variantes, uma delas é o RPM, (Raw Power in Motion), variante utilizada na componente empírica deste estudo. Assim, segue-se uma descrição mais pormenorizada desta variante do Indoor Cycling.

1.4.3.O RPM

Como vimos, foi com base na actividade de Indoor Cycling que surgiu o RPM, um programa de aulas de grupo, realizado em bicicletas indoor (estacionárias), pré-coreografado ao ritmo da música, com uma duração de cerca de 50 minutos e que se baseia num método de treino intervalado (com uma zona de intensidade situada entre o aeróbio/anaeróbio), para maximizar o dispêndio energético e concretizar um tipo de exercício extremamente vigoroso.

O RPM é um dos programas desenvolvidos pela Les Mills International (LMI) que, como referimos, é uma das organizações líderes no mercado do *Fitness* mundial. A cada três meses os professores actualizam as suas aulas dentro dos Workshop's definidos pela empresa (Manz, 2008).

Trata-se de um programa específico de Indoor Cycling, que se distingue dos restantes pelo facto de ser pré-coreografado, pelo que “liberta” o instrutor da necessidade de se preocupar com a estruturação da aula e com a sua adaptação em função das músicas utilizadas, permitindo-lhe assim uma maior atenção ao acompanhamento dos praticantes, à correcção da postura e à motivação do grupo através do envolvimento recriado.

1.4.4. Estrutura de uma aula de RPM

Uma aula de RPM apresenta uma estrutura idêntica às restantes modalidades de academia, sendo composta por um período de cerca 5 a 10 minutos de aquecimento, um período subsequente de cerca de 25 a 35 minutos que constitui a parte fundamental da aula e um período final de cerca de 10 minutos para retorno à calma e alongamentos.

O aquecimento apela a um ritmo moderado e uma resistência de ergómetro baixa e tem como objectivo a activação geral, realizada de forma gradual.

A fase fundamental recorre à simulações de dois tipos de terreno (plano e montanha), apresentando períodos de maior e de menor intensidade. Desta forma, o tipo de terreno, a posição do corpo (sentado ou elevado do selim), a resistência (baixa, média ou alta), as rotações por minutos e a intensidade vão sendo alteradas conforme o objectivo pré-estabelecido pela coreografia de cada aula.

A fase de retorno à calma têm como objectivo normalizar a frequência cardíaca com base em pedaladas de baixa intensidade. Esta fase inclui ainda os alongamentos, cujo objectivo passa por alongar os principais músculos usados durante a aula, podendo estes ser realizados em cima ou fora da bicicleta.

No presente estudo recorreu-se à coreografia nº41 do programa Raw Power in Motion (RPM), da Body Training Systems (BTS), pertencente à Les Mills.

Esta aula foi constituída por 9 faixas, apresentando duração total aproximada de 50 minutos. A aula foi realizada de acordo com a estrutura definida pela entidade responsável por este programa, a Les Mills. Em cada uma das sessões de RPM consideramos como tempo total, o período de tempo compreendido entre o início da faixa um, até ao final da faixa 9. Relativamente à intensidade de esforço foi solicitado aos sujeitos que realizassem a sessão de recolha de dados sempre numa intensidade forte, mantendo, permanentemente, a resistência adaptada à cadência de cada faixa, respeitando-a. Sempre que a coreografia previa situações opcionais foi apenas dada indicação ao sujeito da opção mais intensa, pelo que se optou sempre pelas intensidades mais fortes.

Número da Faixa	Nome	Tipo	Tempo
1	American Boy	Pack ride	4:39 min
2	Into the night	Pace	5:00 min
3	A neverending dream	Hills	6:16 min
4	Viva la Vida	Mixed terrain	4:10 min
5	Take my hand	Intervals	5:47 min
6	L'bby Haba	Speed Work	5:47 min
7	Send me an Angel	Mountain Climb	7:16 min
8	Umbrella featuring Jay-Z	Ride Home	4:25 min
9	Stop and Stare	Stretch	3:44 min

Quadro 4: Descrição das faixas de música que integram a aula de RPM deste estudo

No quadro 4 é possível observar a descrição de cada uma das faixas que integram a aula de RPM utilizada neste estudo (número, nome, tipo e tempo de cada faixa).

Como acontece sempre, nesta aula é possível a identificação de 3 partes: aquecimento (faixa 1), parte principal (faixas 2 a 7) e retorno à calma e alongamentos (faixas 8 e 9).

1.4.5. Benefícios e riscos da prática de RPM

Numa aula de Ciclismo Indoor, os sistemas energéticos aeróbio e anaeróbio interagem de acordo com a intensidade do estímulo, com a duração e com a intensidade da recuperação determinadas (Mello & Dantas, 2003). É um tipo de treino caracterizado por esforços que variam entre 5 e 6.5 minutos, com intervalos entre eles que variam entre 30 e 90 segundos.

Segundo o Colégio Americano de Medicina Desportiva (ACSM, 2005), a intensidade mínima para se obterem melhorias na aptidão física dos participantes decorrentes do exercício físico é 50% da $FC_{máx}$, e a zona de treino recomendada em termos de FC será entre 64-94% da $FC_{máx}$, sendo que entre 64-76% é considerado um esforço moderado e entre 77-93% é um esforço de intensidade elevada. Lythe (2000b) num estudo não publicado realizado sobre o RPM observou que a intensidade durante o exercício esteve acima dos 50% do $VO_{2máx}$. Já Baptista (2002) registou um valor médio de 64.3

± 11.6 % $VO_{2reserva}$, durante uma aula de Indoor Cycling de 50 minutos. Ainda Lythe (2000b) refere que a intensidade aeróbia deste tipo de aulas não é estável.

Como vimos, a aula de RPM consiste em períodos intermitentes de alta intensidade, intercalados por períodos de baixa intensidade. Baptista (2002) concluiu que esta actividade não apresenta um carácter exclusivamente aeróbio, já que 40% dos testados evidenciaram uma solicitação acentuada do metabolismo anaeróbio. O método de treino realizado numa sessão de Indoor Cycling (que, de acordo com Raposo (2006), são perfeitamente extrapoláveis para o RPM) pode então ser considerado como um método intervalado, pois é caracterizado por períodos de repouso, que não permitem a recuperação completa dos parâmetros cardio-circulatórios, e ventilatórios (princípio da carga lucrativa – Castelo & Barreto, 2000).

São referidas como principais adaptações a este tipo de treino a ampliação do "âmbito funcional dos diferentes sistemas orgânicos"; a estabilização dos padrões motores perante condições adversas internas (fadiga) e a tolerância ao desencadear de acções motoras, apesar do incómodo das sensações que acompanham estados elevados de fadiga (Castelo & Barreto, 2000). Dentro deste tipo de métodos, as características da carga utilizada no RPM são de média duração, visto que são alternados períodos de esforço que se situam entre os 2 e os 8 minutos (Raposo, 2002; Castelo & Barreto, 2000; Bompa, 1999), com intervalos de recuperação que proporcionem uma diminuição da FC até cerca de 120 bpm (Raposo, 2002). O mesmo autor sublinha a importância deste método, uma vez que proporciona um desenvolvimento da capacidade aeróbia e anaeróbia.

O tipo de pausas utilizado numa sessão de RPM são pausas incompletas e activas, em que se consegue uma recuperação mais eficiente, através de um esforço de intensidade mais baixa. Este tipo de pausa facilita e acelera a recuperação do praticante (Castelo & Barreto, 2000; Raposo, 2000; Bompa, 1999).

No ciclismo indoor o ritmo de pedalada (cadência) normal varia de 72 a 102 revoluções por minuto (rpm), sendo que a cadência baixa enfatiza o trabalho de força e a cadência elevada o trabalho de velocidade. Normalmente, as subidas requerem força e a cadência varia de 60 a 80 rpm. Em situações de

velocidade, como num "*sprint*", a cadência pode ultrapassar os 120 rpm, mas a cadência ideal situa-se à volta dos 90 rpm (Van Soest & Casius, 2000; Burke, 1995). No estudo de Baptista (2002) foram observadas cadências de 135 rpm no aquecimento, entre 125 e 145 rpm na fase fundamental e 100 rpm no relaxamento. No RPM, as cadências variam de 68 a 138 rpm, sendo que a caracterização do tipo de esforço, em função desta, é em tudo idêntico ao Indoor Cycling.

Pelo exposto anteriormente, e considerando a duração, os intervalos de recuperação, a densidade, a acumulação de lactato e a FC que caracterizam uma sessão de Indoor Cycling/RPM, pode considerar-se que este tipo de treino, relativamente às 5 intensidades do sistema energético definidas por Bompa (1999), se apresenta como um método de treino cujo nível de intensidade (que pode igualmente expressar o objectivo funcional da tarefa) se situa entre a melhoria do $VO_{2máx}$ (potência aeróbia) e do limiar anaeróbio (Bompa, 1999; Castelo & Barreto, 2000). Nos exercícios em que a intensidade flutua o metabolismo pós-exercício aumenta a sua extensão. Tal acontece porque um exercício que envolva alterações frequentes de intensidade pode ter o potencial para perturbar mais a homeostase do organismo (Kang & Chaloupka, 2005).

Para além disso, são descritos benefícios da prática do RPM tais como: queima de calorias, libertação de "*stress*", resultados mensuráveis, energia de grupo, melhoria do condicionamento cardiorespiratório, desafio, focado pela música e entrada fácil nas aulas de grupo.

Normalmente os riscos de lesões subjacentes aos praticantes da modalidade em causa, são resultantes do mau ajustamento da bicicleta pelos alunos ou da adopção de posturas incorrectas, levando a possíveis lesões principalmente ao nível do joelho e da zona lombar.

1.5. A Hidroginástica

1.5.1. Breve perspectiva histórica

Os motivos da procura do meio líquido pelos seres humanos não parecem ser arbitrários. O homem procura a água porque através dela revive a sua origem (Lopes, Farias & Souza, 1997). Considerando a primordial interacção do homem com a água podemos entender que as actividades aquáticas não possuem um passado recente, sendo difícil indicar, de forma precisa, uma data para o seu começo. Segundo alguns autores (Morgado, 2003; Figueiredo, 1996) a modalidade hidroginástica terá surgido de um conjunto de actividades com finalidades terapêuticas, hoje designadas por hidroterapia. O início da utilização da água com fins terapêuticos data do período de 430 a 375 A.C., tendo sido empregada pela primeira vez por Hipócrates (Figueiredo, 1996; Gonçalves, 1996; Skinner & Thompson, 1985). A civilização romana utilizava a água, das termas e dos banhos, para fins curativos e recreativos. Estes banhos subdividiam-se em quatro categorias, de acordo com a sua temperatura, humidade e objectivos: *Frigidarium* – banho frio direccionado para as actividades recreativas; *Trepidarium* – banho tépido num recinto com ar aquecido; *Caldarium* – banho quente; *Sudatorium* – recinto de ar húmido e quente vocacionado para o aumento da sudação (Gonçalves, 1996; Skinner & Thompson, 1985). Em 1697, Sir John Flyer pública um tratado intitulado *"Na Inquiry into the right use and abuse of hot, cold and temperature bath"*, que constitui um mote para estudos e publicações subsequentes (Weir, Bolster, Tytler, Murray, Corrigall & Adams, 1997).

Em 1830, o salesiano Vincent Prassnitz criou um centro onde usava a água fria conjugada com o exercício físico vigoroso, acreditando nos seus benefícios para o corpo (Gonçalves, 1996; Skinner & Thompson, 1985). Mais tarde, em 1903, surgiu nos Estados Unidos da América (E.U.A.) um centro de reabilitação na água (Gonçalves, 1996). Kruel (1994) refere que a hidroterapia adquiriu um maior relevo após a segunda guerra mundial.

De acordo com Mendes (1991), a hidroginástica ter-se-á desenvolvido, de forma mais vincada, no início do século XX nos *spas* de Inglaterra e terá sido levada para os E.U.A., há mais de 30 anos. A hidroginástica ter-se-á

difundido pelos diversos países e locais de prática, isto é, terá abandonado a exclusividade dos *spas,* expandindo-se para locais como Hotéis, *Health Clubs*, Ginásios e Academias, de tal modo que hoje parece difícil encontrar uma piscina que não ofereça a hidroginástica como uma alternativa às tradicionais aulas de natação. A atribuição da origem da hidroginástica à hidroterapia parece, contudo, ser um assunto que merece alguma discussão. Se, por um lado, do ponto de vista histórico, parece ser relativamente fácil encontrar entre elas alguma relação, por outro lado, a comprovação da veracidade dessa mesma relação não é fácil. De um modo particular, parece ser mais ou menos legítimo pensar que a hidroginástica é simplesmente uma nova modalidade aquática que nasceu com expansão do fenómeno do *fitness*, que busca, dia a dia, novas formas de expansão do exercício físico, seja ele aquático ou terrestre.

1.5.2. Caracterização e objectivo

Os autores Yázigi (2000) e Gonçalves (1996) referem que a palavra hidroginástica possui uma origem grega, significando *"ginástica/exercícios na água"*. Segundo Yázigi (2000) esta definição deve ser delimitada através do acréscimo da palavra "verticais" (exercícios verticais na água), evitando assim a inclusão da natação. Autores como Grimes e Krasevec (s/d) definem-na como uma actividade física que alia o trabalho aeróbio e a musculação com a massagem. De acordo com Koszuta (1989), a hidroginástica pode ser entendida como uma forma alternativa de condicionamento físico, constituída por exercícios aquáticos específicos, baseados no aproveitamento da resistência da água como sobrecarga. Já Sanders e Rippe (2001) referem-se à hidroginástica como uma actividade de *fitness* aquático, constituída por conjuntos de exercícios realizados fundamentalmente com orientação vertical, em águas profundas ou rasas. Ainda segundo os mesmos autores, este género de programas normalmente não requer aptidão para a natação pura, que se baseia numa eficiente propulsão horizontal na água. Pelo contrário, a hidroginástica baseia-se em movimentos em que a resistência da água é amplificada através de posicionamentos pouco hidrodinâmicos do corpo e dos segmentos corporais.

O objectivo principal da hidroginástica é o alcance de uma melhoria nos aspectos biopsico-sociais. Dentre os aspectos biológicos, podem-se salientar as melhoras na aptidão física, já comprovados em estudos, como exemplo no estudo de Alves (2000) que apresenta melhoras significativas neste âmbito. Dentro de uma perspectiva de actividade física aquática, a hidroginástica, precisa de ser analisada de forma distinta, visto que o meio líquido possui propriedades físicas específicas. Ao praticar uma actividade aquática, o sujeito precisa de se sentir adaptado a este meio. Esta adaptação passa pelo prazer de vivenciar actividades na água, pelo controlo e pelo domínio corporal, tanto de flutuação, imersão, como de deslocamento, entre outras habilidades. Para além disso, o profissional que trabalha com e na água precisa de conhecer as propriedades físicas da mesma, para melhor prescrever e orientar os seus alunos.

A hidroginástica é uma actividade física aquática que se tem expandido nos últimos anos e que já é procurada por diversos grupos etários, ao contrário do que acontecia anteriormente. É sabido que, no passado, os grupos que procuravam realizar este tipo de actividade, normalmente, eram idosos, obesos e grávidas. Actualmente, as aulas são mais heterogéneas e existe um vasto público que procura melhorar a sua condição física, usufruindo dos benefícios que a água proporciona. Neste seguimento aparece o Power Pool.

1.5.3. O Power Pool

O Power Pool é uma das variantes da hidroginástica. É originário do Brasil, usufrui de uma imagem de elevada qualidade e está presente no mercado desde 2003. Trata-se de uma modalidade aquática pré-coreografada à imagem dos BTS (Manz, 2008).

Seguindo a já consagrada filosofia neozelandesa da Les Mills, a Body Systems criou uma novidade para integrar o universo das actividades aquáticas nas academias. Mais do que uma aula, trata-se de um programa de treino em piscinas, utilizando movimentos característicos da hidroginástica, materiais simples, recorrendo a uma nova abordagem pedagógica, podendo ser praticada por jovens ou adultos, sejam iniciantes ou praticantes experientes.

Os exercícios apresentam opções para os alunos que ainda não tenham a aptidão física ideal. As sequências de exercícios são repetidas por um

determinado período com o objectivo de vencer os limites e procurar a perfeição dos movimentos. A cada três meses os professores actualizam as suas aulas dentro de Workshop's.

O foco principal desta modalidade é o trabalho cardiovascular, contando também também com exercícios de resistência para braços e uma sequência inteira de exercícios abdominais.

A aula é dividida em 9 músicas com dois picos de intensidade, trabalhos abdominais e alongamentos. O consumo calórico estimado por aula é de 450 calorias (Manz, 2008).

1.5.4. Estrutura de uma aula de Power Pool

Uma aula de Power Pool apresenta uma estrutura idêntica às restantes modalidades de academia, sendo composta por um período de cerca 5 a 10 minutos de aquecimento, um período subsequente de cerca de 25 a 35 minutos que constitui a parte fundamental e, por fim, um período de cerca de 10 minutos para o retorno à calma (abdominais) e para os alongamentos.

O aquecimento apela a um ritmo moderado com movimentos simples com pouca amplitude tendo como objectivo a activação geral de uma forma gradual.

A fase fundamental pode ter diferentes objectivos e, para tal, recorre-se a diferentes movimentos, podendo optar-se por movimentos de grande ou de pequena amplitude, ou à combinações de ambos. É ainda possível recorrer-se a saltos, a deslocamentos, enfim, a uma imensa variedade de movimentos de forma à intensidade ir sendo alterada ao longo da aula, conforme o objectivo traçado pela coreografia da aula.

A fase do retorno à calma tem como objectivo o retorno ao ritmo normal do indivíduo, por via de movimentos menos amplos e com um envolvimento de uma menor massa muscular. Usualmente, nesta fase recorre-se a abdominais para baixar o nível de intensidade, seguidos de alongamentos, que têm como objectivo o alongamento dos principais músculos usados durante a aula, podendo ser realizados estaticamente ou por meio de coreografias simples e lentas.

Na componente empírica deste estudo recorreu-se a uma mistura das coreografias nº 20, 21 e 22 de Power Pool, respeitando a estrutura estipulada pela entidade responsável pela modalidade.

Desta feita, a aula de Power Pool utilizada neste estudo foi constituída por 9 faixas, apresentando duração total aproximada de 45 minutos.

Em cada uma das sessões de Power Pool define-se *tempo total* o período de tempo compreendido ente o início da faixa um até ao final da faixa 9. Relativamente à intensidade de esforço foi solicitado aos participantes que realizassem a sessão de recolha de dados numa intensidade forte, mantendo, permanentemente, o ritmo e a amplitude dos movimentos adaptados à batida de cada música. Em todas as situações em que a coreografia previa opções foi apenas dada indicação aos participantes da opção mais intensa, pelo que se optou sempre pelas intensidades mais fortes.

No quadro 5 é possível observar a descrição de cada uma das faixas que integram a aula de Power Pool utilizada neste estudo (número, nome, álbum, tipo e tempo de cada faixa).

Nº da Faixa	Nome	Álbum	Tipo	Tempo
1	Bleeding Love	PP # 22	Aquecimento	4:57
2	Mercy	PP # 22	Heart Beat	4:29
3	Give it to me	PP # 22	Posição Neutra	4:57
4	Break the Ice	PP # 22	Recuperação activa	4:57
5	Freedom to Love	PP # 22	Deslocamentos	4:29
6	No Stress	PP # 22	Suspenção	5:11
7	Cry for You	PP # 22	Power Up	5:11
8	Let me Think About it	PP # 21	Abdominais	5:09
9	Far Away	PP # 20	Alongamentos	4:02

Quadro 5: Descrição das faixas de música que integram a aula de Power Pool deste estudo

Como já vimos, nesta aula pode identificar-se claramente 3 partes: aquecimento (faixa 1), parte principal (faixas 2 a 7) e retorno à calma (abdominais) e alongamentos (faixas 8 e 9).

1.5.5. Benefícios e riscos da prática de Power Pool

Vários autores afirmam que a expressividade do número de praticantes de actividades físicas aquáticas tem-se tornado cada vez mais relevante, fruto dos benefícios que lhes são habitualmente associados e da possibilidade da sua adequação aos diferentes tipos de população (Costa, Afonso, Bragada, Reis & Barbosa 2008; Silva & Maranhão, 2006; Graef, Tartaruga, Albertone & Kruel, 2005; Kruel et al., 2002; Kruel, 2000; Frangolias & Rhodes, 1996; Eckerson & Anderson, 1992). Todavia a tendência defendida não é justificada por estudos específicos que permitam fundamentar tais conclusões.

Relativamente aos benefícios da hidroginástica, perfeitamente extrapuláveis para o Power Pool, importa distinguir aquilo que são as alterações fisiológicas, psicossomáticas e sociais pela exercitação no meio aquático, daquilo que são as vantagens inerentes à exercitação neste meio específico. A este respeito, Morgado (2003) refere que quando investigamos os efeitos fisiológicos da hidroginástica devemos compreender o meio aquático como detentor de um conjunto de características específicas relacionadas com a imersão do corpo, como a pressão hidrostática, com a força de impulsão hidrostática, a densidade da água e a temperatura. É sabido que a acção da água sobre o corpo humano conduzirá a algumas alterações fisiológicas que podem apenas, ser entendidas como uma consequência da imersão corporal e não como um benefício. A pressão hidrostática, definida como a pressão exercida pelas moléculas da água sobre um corpo submerso, contribui para um retorno venoso facilitado e para a uma redução do edema, através de uma melhoria da circulação periférica (Barbosa & Queirós, 2005; AEA, 2001; Sanders & Rippe, 2001; Gonçalves, 1996). Esta pressão constitui também uma resistência aos movimentos respiratórios, que poderá contribuir para um fortalecimento dos músculos inspiratórios e expiratórios e para a maximização do volume pulmonar (Barbosa & Queirós, 2005; AEA, 2001; Sanders & Rippe, 2001; Gonçalves, 1996). A resultante vectorial de todas as forças de pressão hidrostática, produz uma outra força – a força de impulsão hidrostática. No meio aquático o indivíduo está sob acção do peso, assim como no meio terrestre, todavia dado que esta força tem a mesma direcção e sentido oposto à impulsão hidrostática, a intensidade das cargas mecânicas sob o aparelho locomotor é menor (Barbosa & Queirós, 2005; Adami, 2003; Gonçalves, 1996).

Para além, das referidas características, o meio aquático apresenta ainda uma densidade superior à do ar. Esta densidade é um factor que influencia a intensidade da força de arrasto o que se repercute numa maior resistência ao deslocamento no meio aquático e, consequentemente, num aumento do dispêndio energético (Barbosa & Queirós, 2005).

Vários autores apontam como benefícios, resultantes da prática de exercícios aquáticos, a redução da carga mecânica sobre a estrutura locomotora (Barbosa & Queirós, 2005; Adami, 2003; Bonachela, 1994), a tonificação rápida e efectiva devido à resistência oferecida pela água (Barbosa & Queirós, 2005), o aumento do consumo calórico (Barbosa & Queirós, 2005; Figueiredo, 1996), o *"prolongamento da sensação de frescura"* e conforto (Barbosa & Queirós, 2005; Adami, 2003), a atenuação das dores musculares resultantes do suposto *"efeito massajador"* da água (Adami, 2003; Figueiredo, 1996; Bonachela, 1994) e a promoção do estabelecimento de relações interpessoais em indivíduos com um baixo nível de auto-estima, devido à insatisfação com o seu corpo, uma vez que o corpo imerso não está sujeito à exposição a terceiros (Barbosa & Queirós, 2005; Adami, 2003). Importa, no entanto, salientar que todos os benefícios anteriormente descritos consistem apenas em afirmações de carácter especulativo, dada ausência de fundamentação científica. Para além disto, alguns dos benefícios indicados não resultam de alterações fisiológicas, psicossomáticas ou sociais decorrentes da exercitação em si, mas das características do próprio meio. Assim, para alguns dos benefícios apontados, parece mais sensato falar de vantagens que a prática no meio aquático oferece (e.g. o estabelecimento de relações interpessoais).

No que respeita a possíveis contra-indicações para a prática do exercício aquático salienta-se o seguinte: de acordo com a AEA (2001) existe um conjunto de nove exercícios considerados de alto risco nas aulas de hidroginástica: os exercícios de alto impacto – que impulsionam o corpo para cima e para fora de água; os movimentos muito rápidos (tempo de terra) – que devem apenas ser utilizados em movimentos que utilizam pequenas alavancas; a utilização prolongada dos exercícios acima da cabeça – que conduzem a uma falsa percepção da intensidade aeróbia; desequilíbrio muscular – utilizar sempre a mesma direcção na marcha, realizar apenas trabalho de força,

negligenciando a flexibilidade e as aulas aeróbias que utilizam a flexão da anca e o movimento de membros superiores (MS) para a frente conduzindo a uma postura incorrecta; o batimento dos MI em decúbito ventral com apoio na parede – provoca hiperextensão das vértebras lombares e/ou cervicais; exercícios que utilizam a parede como apoio – o apoio prolongado das costas contra a parede pode constituir uma sobrecarga para as articulações dos ombros, dos pulsos e dos dedos; o trabalho abdominal versus flexão da anca – a maioria dos exercícios utilizados trabalham os abdominais apenas como estabilizadores ou assistentes, ou seja, o movimento principal é realizado pelo flexor da anca; a hiperextensão dos joelhos – o alongamento do quadricipte que comprime a articulação do joelho, devido a uma flexão exagerada (acima dos 90º) poderá originar uma lesão – e, por fim, exercícios que comprometem a integridade da coluna, como movimentos circulares do pescoço. Para Figueiredo (1996), a prática de hidroginástica deve ser contra-indicada para indivíduos portadores de infecções de pele, gastrointestinais, febre tifóide, cólera, poliomielite, desinteria, doenças renais ou vasculares periféricas, epilepsia, incontinência urinária ou fecal. Segundo Sanders e Rippe (2001) a prática exercício aquático é contra-indicado para indivíduos com uma capacidade respiratória diminuída, infecções da bexiga ou vaginais, HTA ou hipotensão severa, doenças infecciosas, alergias conhecidas como doenças infecciosas e feridas abertas pós-operatório. À semelhança dos benefícios, também as contra-indicações apontadas parecem não ser satisfatoriamente fundamentadas por estudos com suporte científico reconhecido. Consequentemente as contra-indicações apresentadas parecem ter um carácter muito subjectivo e levantam algumas dúvidas quanto à sua credibilidade.

Metodologia

CAPÍTULO II – METODOLOGIA

2.1. Concepção Experimental do Estudo

Este é um estudo de natureza experimental. O seu objectivo principal passa pela caracterização e comparação do esforço entre as modalidades de RPM e de Power Pool. Assim, a amostra foi dividida em dois grupos que se distinguiam pela modalidade praticada. Procurou-se que em ambas as modalidades os alunos adoptassem uma postura de rigor e que a intensidade e a densidade fossem constantes em ambas as modalidades, para que se pudesse, então, aferir quais as diferenças ou semelhanças que caracterizam essas modalidades. A duração das sessões era de 50 minutos e de 45 minutos, respectivamente para a aula de RPM e para a aula de Power Pool. A recolha de dados foi realizada da mesma forma para os dois grupos, respeitando os mesmos procedimentos, as mesmas condições de realização e recorrendo aos mesmos instrumentos de avaliação, conforme é descrito na figura 1.

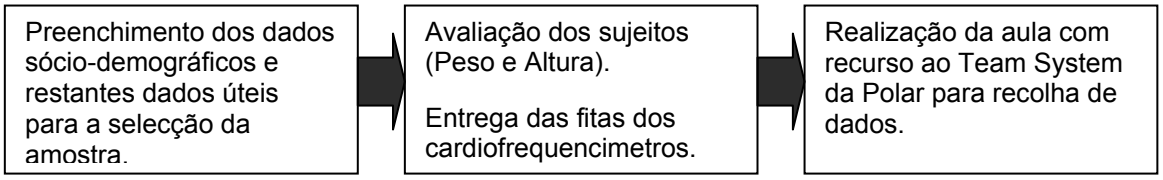

Figura 1: Procedimentos realizados para a recolha de dados.

2.2. Selecção da Amostra

No início deste estudo a amostra era constituída por 56 indivíduos: 33 destes eram praticantes da modalidade de RPM e os restantes 23 eram praticantes da modalidade de Power Pool. No entanto, apenas 40 indivíduos concluíram na íntegra o processo de recolha de dados, 20 de cada modalidade.

Todos os participantes foram esclarecidos (quer verbalmente, quer por escrito) acerca dos objectivos do estudo e dos moldes que este iria assumir; foi

assegurado a todos os participantes a confidencialidade dos dados obtidos; para além disso, os participantes assinaram um formulário (anexo 1) onde asseguraram o seu consentimento.

O grupo da modalidade de RPM é constituído por sujeitos praticantes desta modalidade no Ginásio da Venda Nova, situado em Rio Tinto, distrito do Porto (o documento comprovativo da autorização do Ginásio Venda Nova para a realização dos testes deste estudo encontra-se no anexo 2). Os participantes deste grupo foram seleccionados de acordo com os seguintes critérios: a) o grupo teria de ser constituído por proporção igual de homens e mulheres; b) cada sujeito teria de ter idade compreendida entre os 20 e os 50 anos; c) cada elemento teria de praticar a modalidade com regularidade (no mínimo duas sessões por semana), pelo menos há seis meses.

Para além do cumprimento dos pré-requisitos anteriormente descritos foram, igualmente, aplicados os seguintes critérios de exclusão: a) apresentar qualquer contra-indicação para a prática das modalidades; b) ter doença conhecida.

Dada a dificuldade em reunir uma amostra com as características anteriormente referidas foi aceite proporções diferentes de géneros no grupo; de igual modo, foi também aceite participantes com idades superiores às pré-estabelecidas, bem como participantes com frequências semanais de prática da modalidade abaixo do inicialmente proposto.

No final encontrou-se que, dos 20 sujeitos deste grupo, 13 são do género masculino e 7 do género feminino; a média de idades é de 34 ± 12 anos, variando entre os 20 e os 59 anos; a frequência semanal de prática regular da modalidade apresenta uma média de 2 ± 0,9, variando entre uma a quatro sessões semanais; o tempo de prática regular da modalidade apresenta um mínimo de 6 meses; para além disso, os participantes deste grupo apresentam índice de massa corporal com valores médios de 27,1 ± 5,1, variando entre 20,2 e 38,6.

O outro grupo, da modalidade de Power Pool, é composto por sujeitos praticantes desta modalidade, pertencentes ao mesmo ginásio referido anteriormente. Os participantes deste grupo foram seleccionados de acordo com os mesmos critérios utilizados no grupo anterior, sendo que os de exclusão também foram iguais.

Também neste grupo se registou dificuldade em reunir uma amostra com as características inicialmente propostas e, por isso, foi igualmente aceite proporções diferentes de géneros, idades superiores e frequências semanais de prática da modalidade abaixo do inicialmente proposto.

Assim, encontrou-se que dos 20 sujeitos deste grupo 5 são do género masculino e 15 do género feminino; a média de idades é de 39 ± 10 anos, variando entre os 22 e os 54 anos; a frequência semanal de prática regular da modalidade apresenta uma média de 2 ± 0,6, variando entre uma a três sessões semanais; o tempo de prática regular da modalidade apresenta um mínimo de 12 meses; para além disso, os participantes deste grupo apresentam índice de massa corporal com valores médios de 27,0 ± 4,2, variando entre 20,9 e 39,4.

Desta forma tentou-se uniformizar a amostra relativamente às variáveis acima referidas, para, desta forma, minimizar a sua interferência nos resultados.

O quadro 6 apresenta uma análise descritiva de algumas características da amostra.

	RPM	Power Pool
N	20 13 masc. 7 fem.	20 5 masc. 15 fem.
Idade	34 ± 12	39 ± 10
IMC	27,1 ± 5,1	27,0 ± 4,2
Frequência Semanal	2 ± 0,9	2 ± 0,6

Quadro 6: Análise descritiva das características da amostra.

2.3. Variáveis em Estudo

As variáveis independentes ou controladas neste estudo foram as aulas das duas modalidades (RPM e Power Pool) e as variáveis dependentes ou experimentais foram os seus efeitos, ao nível do metabolismo cardiorespiratório e energético, nomeadamente a frequência cardíaca e o dispêndio energético.

2.4. Caracterização do Instrumento

Para avaliar a FC utilizamos o *Polar Team System*™*.,* equipamento composto por 10 fitas transmissoras de frequência cardíaca

(emissoras/receptoras) portáteis *Team Transmitter*, uma unidade de Interface/recarga e o programa *Polar Precision Performance SW 4.01.029 Team Edition.*

O *Polar Team System* $^{TM.}$ acrescenta uma inovação relativamente a monitores de frequência cardíaca utilizados em estudos anteriores, já que não requer o uso de unidade receptora (relógio).

Embora, actualmente, este já não seja o mais recente instrumento para análises conjuntas, uma vez que a Polar lançou um novo instrumento, mais actual e moderno, o *Polar Team² Pro*, apenas se tornou exequível o recurso a este dispositivo, dado que é o único cedido pela Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP).

Em cada participante foi colocada a fita transmissora no plano transversal médio, na linha mediana do tórax, junto ao esterno.

Todos os registos efectuados (de 5 em 5 segundos) foram transferidos para um computador portátil utilizando a unidade de Interface do *Polar Team System* $^{TM.}$ e, de seguida, foram tratados no programa Polar *Precision Performance SW 4.01.029 Team Edition*.

2.5. Procedimentos Metodológicos

A recolha dos dados foi efectuada entre Janeiro e Junho de 2009 no Ginásio da Venda Nova.

Antes do início da sessão de recolha de dados todos os participantes foram sujeitos a procedimentos de medição do peso e de altura, para além de terem respondido a um questionário verbal, cujo objectivo passava pelo despiste de alguma doença ou de contra-indicações para a prática da modalidade em causa.

Posteriormente foi atribuída uma fita transmissora do *Polar Team System* a cada participante para que fosse registado os seus dados durante o tempo de aula, sendo esta colocada no plano transversal médio, na linha mediana do tórax, junto ao esterno.

Foram dadas instruções aos participantes para que realizassem a sessão numa intensidade forte, mantendo, permanentemente, o ritmo e a

amplitude dos movimentos (no Power Pool) e a resistência adaptada à cadência de cada faixa (no RPM).

De seguida, realizou-se a aula de recolha de dados, sendo que em todas as situações em que a coreografia previa opções foi apenas dada indicação aos participantes da opção mais intensa.

2.6. Procedimentos Estatísticos

Para análise preliminar recorreu-se ao estudo exploratório dos dados de forma a detectar a eventual presença de *outliers* e atendar ao pressuposto da normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov).

Para análise e tratamento da informacão recorremos à estatistica descritiva, nomeadamente as medidas de tendência central e de dispersão, para conhecer aspectos gerais das diferentes distribuições de valores.

Para averiguar eventuais diferenças entre sexos, idade e Índice de Massa Corporal (IMC) utilizou-se o Teste T para medidas independentes.

Para a comparação de médias entre as duas modalidades, e tendo em conta que os sujeitos não são os mesmos, utilizou-se o Teste T para medidas independentes.

Recorreu-se ao "*software"* SPSS Versão 17 e Excel da Microsoft Versão 2007.

O nível de significância foi mantido em 0,05.

Apresentação dos Resultados

CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1. Análise descritiva

Para a análise e tratamento da informacão recorreu-se, inicialmente, à estatística descritiva, nomeadamente às medidas de tendência central e de dispersão nas varíaveis "Frequência Cardíaca" e "Gasto Calórico" nos dois grupos. Seguidamente os resultados desta análise são descritos e apresentados (em figuras e quadros).

Analisando a Frequência Cardíaca Média ($FC_{méd}$) nas duas modalidades verifica-se que a modalidade de RPM registou uma $FC_{méd}$ de 134,5 ± 15,0 bpm (máx. 149,5 bpm; mín. 119,5 bpm) enquanto que a modalidade de Power Pool apresentou uma $FC_{méd}$ de 112,8 ± 17,2 bpm (máx. 130,0 bpm; mín. 95,6 bpm). Estes resultados são apresentados no gráfico 1.

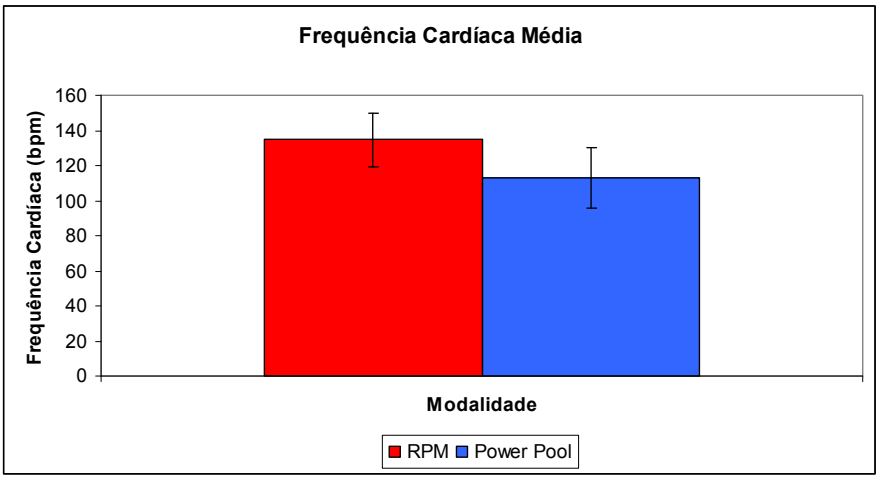

Figura 2: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Frequência Cardíaca Média" por modalidade.

Numa análise mais aprofundada dividiu-se as aulas nas 3 fases que as compõem (Aquecimento, Parte Fundamental e Retorno à Calma) e obtiveram-se os seguintes resultados relativos à variável "Frequência Cardíaca": na fase de Aquecimento, a $FC_{méd}$ na modalidade de RPM apresentou um valor de 119, 4 ± 19,3 bpm (máx.138,7 bpm; mín.100,1 bpm); na mesma fase, a $FC_{méd}$ registada pelo grupo de Power Pool apresentou um valor de 114,7 ± 19,1 bpm (máx. 133,8 bpm; mín. 95,6 bpm); já na Parte Fundamental a modalidade de RPM exibiu uma $FC_{méd}$ de 151,9 ± 15,0 bpm (máx. 166,9 bpm; mín. 136,9 bpm)

enquanto que a modalidade de Power Pool registou uma $FC_{méd}$ de 120,6 bpm ± 20,9 (máx. 141,5 bpm; mín. 99,7 bpm) na mesma fase; por último, na fase de Retorno à Calma a modalidade de RPM apresentou uma $FC_{méd}$ de 132,3 ± 15,2 bpm (máx. 147,5 bpm; mín. 117,1 bpm) enquanto que a modalidade de Power Pool registou uma $FC_{méd}$ de 103,2 ± 12,7 bpm (máx. 115,9 bpm; mín. 90,5 bpm). Estes resultados são expostos no gráfico 2.

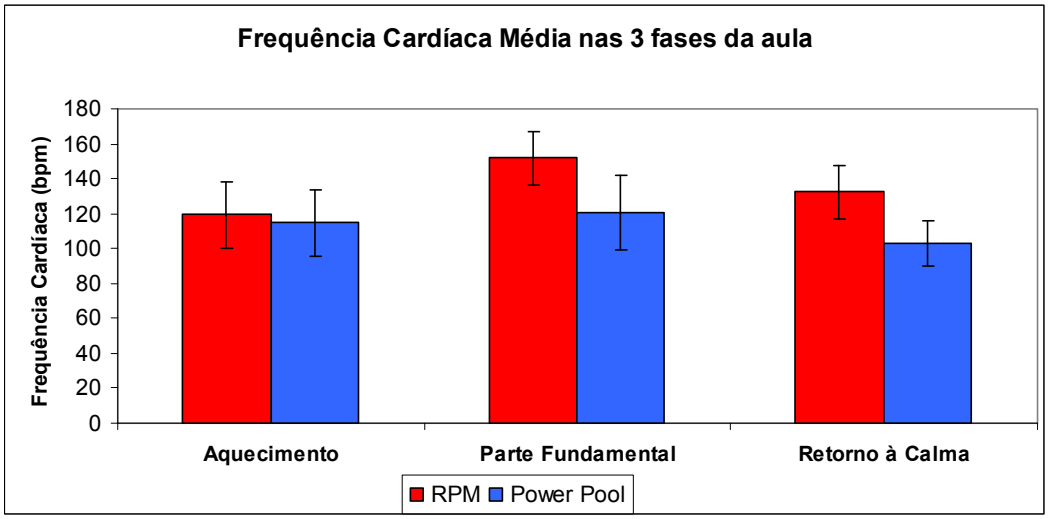

Figura 3: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Frequência Cardíaca Média" em cada fase da aula.

Relativamente à variável Gasto Calórico procedeu-se ao mesmo tipo de análise. Assim, primeiramente verifica-se que a modalidade de RPM registou um gasto calórico de 420,9 ± 112,4 Kcal (máx. 533,3 Kcal; mín. 308,5 Kcal) enquanto que a modalidade de Power Pool apresentou um gasto calórico de 252,9 ± 113,5 Kcal (máx. 366,4 Kcal; mín. 139,4 Kcal). Estes resultados são expostos no gráfico 3.

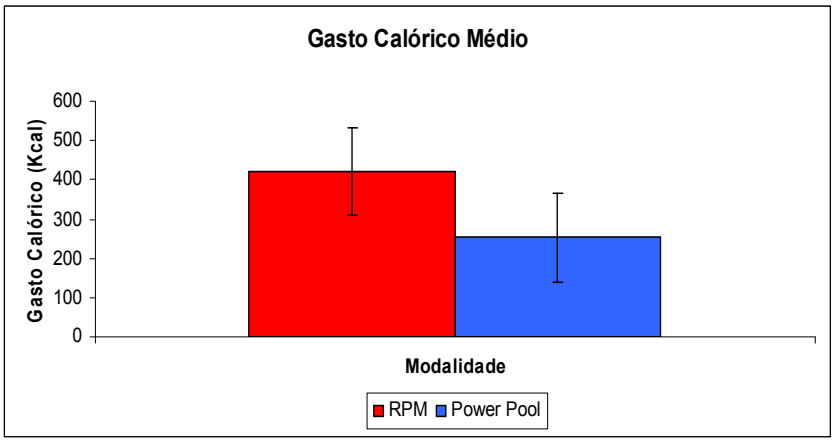

Figura 4: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Gasto Calórico Médio" por modalidade.

Procedendo novamente à divisão das aulas nas 3 fases que as compõem obtiveram-se os seguintes resultados relativos à variável "Gasto Calórico": na fase de Aquecimento o grupo de RPM apresentou um gasto calórico médio de 29, 3 ± 12,3 Kcal (máx. 41,6 Kcal; mín. 17,0 Kcal) enquanto que o grupo de Power Pool registou um gasto calórico de 24,7 ± 13,0 Kcal (máx. 37,7 Kcal; mín. 11,7 Kcal); já na Parte Fundamental a modalidade de RPM atingiu um gasto calórico médio de 321,2 ± 75,5 Kcal (máx. 396,7 Kcal; mín. 245,7 Kcal) enquanto que a modalidade de Power Pool alcançou um gasto calórico médio de 193,9 ± 84,1 Kcal (máx. 278,0 Kcal; mín. 109,8 Kcal); por fim, no Retorno à Calma o grupo de RPM apresentou um gasto calórico médio de 70,5 ± 28,6 Kcal (máx. 99,1 Kcal; mín. 41,9 Kcal) enquanto que o grupo de Power Pool alcançou um gasto calórico médio de 34,4 ± 18,3 Kcal (máx. 52,7 Kcal; mín. 16,1 Kcal). Estes resultados podem ser observados no gráfico 4.

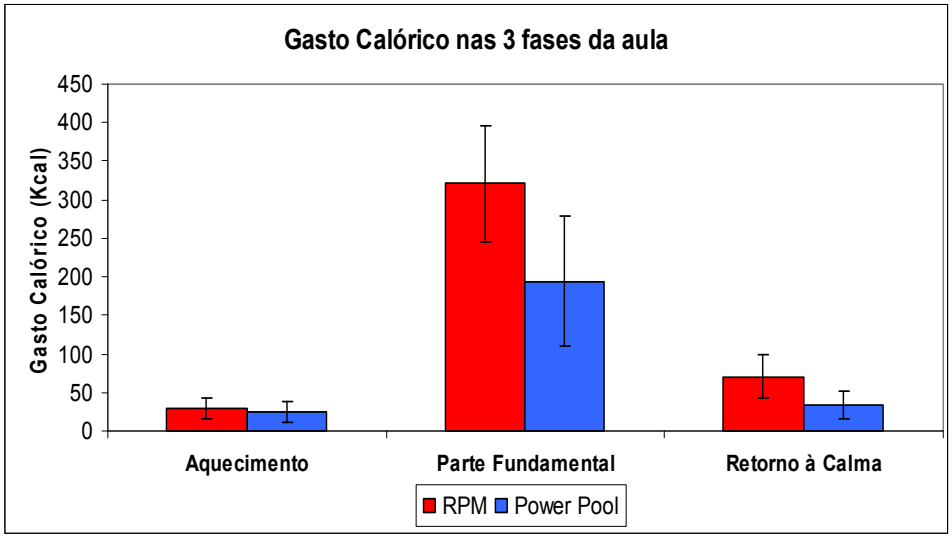

Figura 5: Representação gráfica dos valores médios (e respectivos desvios-padrão) da variável "Gasto Calórico" em cada fase da aula.

3.2. Análise de diferenças de médias

Para averiguar eventuais diferenças intra-grupos nas varíaveis "Sexo", "Idade" e "Índice de Massa Corporal" recorreu-se à estatística inferencial, especificamente, ao Teste *T de Student* para medidas independentes. Dado o

reduzido número de observações existente, esta primeira abordagem justificou-se pela necesidade de controlar o eventual efeito das referidas variáveis nos resultados finais. Uma vez que todas as variáveis analisadas não apresentaram diferenças significativas entre sexos (p>0,05) optou-se por analisar todos os sujeitos em simultâneo.

Os resultados encontrados relativamente à variável "Frequência Cardíaca Média" são apresentados de seguida no quadro 7.

Modalidade	Frequência Cardíaca Média		
	Média ± DP (bpm)	t	p
RPM	134,5 ± 15,0	-4,256	0,000
Power Pool	112,8 ± 17,2		

Quadro 7: Analíse das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Frequência Cardíaca Média".

De acordo com o quadro 7 verifica-se a existência de diferenças estatististicamente significtivas entre as duas modalidades analisadas relaivamente à variável $FC_{méd}$ (t=-4,256; p<0,05), sendo que o grupo de RPM (134,5 ± 15,0 bpm) exibe valores de $FC_{méd}$ superiores ao grupo de Power Pool (112,8 ± 17,2 bpm).

De forma a aprofundar esta análise dividiu-se as aulas nas 3 fases que as compõem de modo a verificar a existência de diferenças significativas nas mesmas relativamente à $FC_{méd}$. Os resultados são apresentados de seguida, no quadro 8.

		Média ± DP (bpm)	t	p
Aquecimento	RPM	119,4 ± 19,3	-0,775	0,443
	Power Pool	114,7 ± 19,1		
Parte Fundamental	RPM	151,9 ± 15,0	-5,421	0,000
	Power Pool	120,6 ± 20,9		
Retorno à Calma	RPM	132,3 ± 15,2	-6,578	0,000
	Power Pool	103,1 ± 12,7		

Quadro 8: Analíse das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Frequência Cardíaca Média" em cada fase da aula.

Conforme se verifica no quadro 8 constata-se que relativamente à variável $FC_{méd}$ não existem diferenças estatisticamente significativas na fase do Aquecimento (t=-0,775; p=0,443); porém, existem diferenças com significado estatístico na Parte Fundamental (t=-5,421; p<0,05) e na fase de

Retorno à Calma (t=-6,578; p<0,05). Assim, na Parte Fundamental o grupo de RPM apresentou uma $FC_{méd}$ (151,9 ± 15,0 bpm) superior à do grupo de Power Pool (120,6 ± 20,9 bpm); de igual modo, na fase de Retorno à Calma, o grupo de RPM registou valores superiores de $FC_{méd}$ (132,3 ± 15,2 bpm) relativamente ao grupo de Power Pool (103,1 ± 12,7 bpm).

Os resultados relativos à variável "Gasto Calórico Médio" são expostos de seguida no quadro 9.

Modalidade	Gasto Calórico Médio		
	Média ± DP (Kcal)	t	p
RPM	420,9 ± 112,4	-4,704	0,000
Power Pool	252,9 ± 113,5		

Quadro 9: Analíse das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Gasto Calórico Médio".

De acordo com o quadro 9 verifica-se a existência de diferenças estatististicamente significtivas entre as duas modalidades analisadas relaivamente à variável Gasto Calórico Médio (t=-4,704; p<0,05), sendo que o grupo de RPM (420,9 ± 112,4Kcal) exibe valores de Gasto Calórico Médio superiores ao grupo de Power Pool (252,9 ± 113,5 Kcal).

Numa tentativa de aprofundar esta análise dividiu-se as aulas nas 3 fases que as compõem de modo a verificar a existência de diferenças significativas nas mesmas relativamente ao Gasto Calórico Médio. Os resultados são apresentados de seguida, no quadro 10.

		Média ± DP (Kcal)	t	p
Aquecimento	RPM	29,25 ± 13,0	-1,131	0,266
	Power Pool	24,6 ± 12,8		
Parte Fundamental	RPM	321,1 ± 75,5	-5,035	0,000
	Power Pool	193,9 ± 84,1		
Retorno à Calma	RPM	70,5 ± 28,6	-4,759	0,000
	Power Pool	34,3 ± 18,3		

Quadro 10: Analíse das diferenças de médias inter-grupos relativamente à variável "Gasto Calórico Médio" em cada fase da aula.

Como se constata pela análise do quadro 10 os grupos não apresentam diferenças significativas relativamente à fase do Aquecimento (t=-1,131; p=0,266), no entanto, distinguem-se significativamente relativamente à Parte Fundamental (t=-5,035; p<0,05) e à fase de Retorno à Calma (t=-4,759;

p<0,05). Assim sendo, na Parte Fundamental o grupo de RPM registou um gasto calórico médio (321,1 ± 75,5 Kcal) superior ao do grupo de Power Pool (193,9 ± 84,1 Kcal); do mesmo modo, na fase de Retorno à Calma, o grupo de RPM registou valores superiores de gasto calórico médio (70,5 ± 28,6 Kcal) relativamente ao grupo de Power Pool (34,3 ± 18,3 Kcal).

3.3. Análise dos elementos extremos

De forma a aprofundar a análise dos resultados efectuada, procedeu-se ainda à análise dos elementos extremos da amostra, de modo a melhor compreender a amplitude dos resultados. Os resultados relativos aos sujeitos com valor mais elevado e mais reduzido em cada uma das modalidades em termos de Frequência Cardíaca Máxima ($FC_{máx.}$) são expostos no gráfico 5.

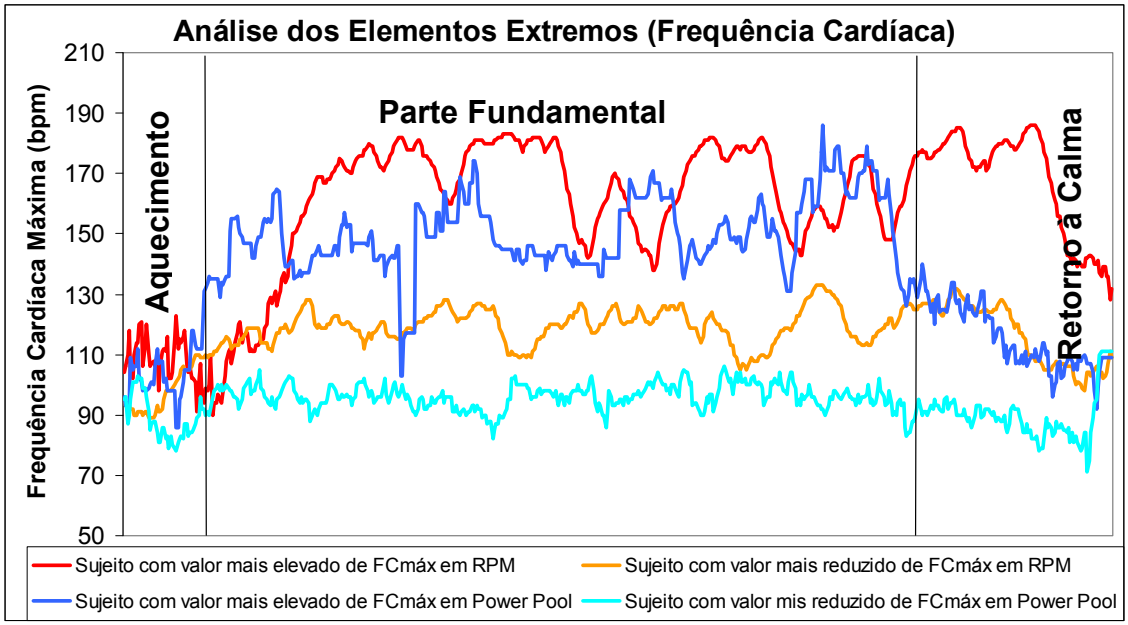

Figura 6: Representação gráfica dos elementos extremos em ambas as modalidades em termos de Frequência Cardíaca por fases da aula.

Recorrendo aos resultados dos sujeitos com valor mais elevado e mais reduzido em cada uma das modalidades ao nível da $FC_{máx}$ conclui-se o seguinte: no aquecimento os resultados não são muito diferentes nos quatro elementos analisados; no entanto, após este período inicial, na parte fundamental, verifica-se uma clara distinção entre os valores extremos de cada modalidade; não obstante, verifica-se que os valores máximos atingidos em

ambas as modalidades são iguais; já na fase do retorno à calma pode observar-se que os valores dos quatro elementos analisados tendem a aproximar-se.

No gráfico 6 apresenta-se os valores extremos de $FC_{máx}$ dos sujeitos acima referidos:

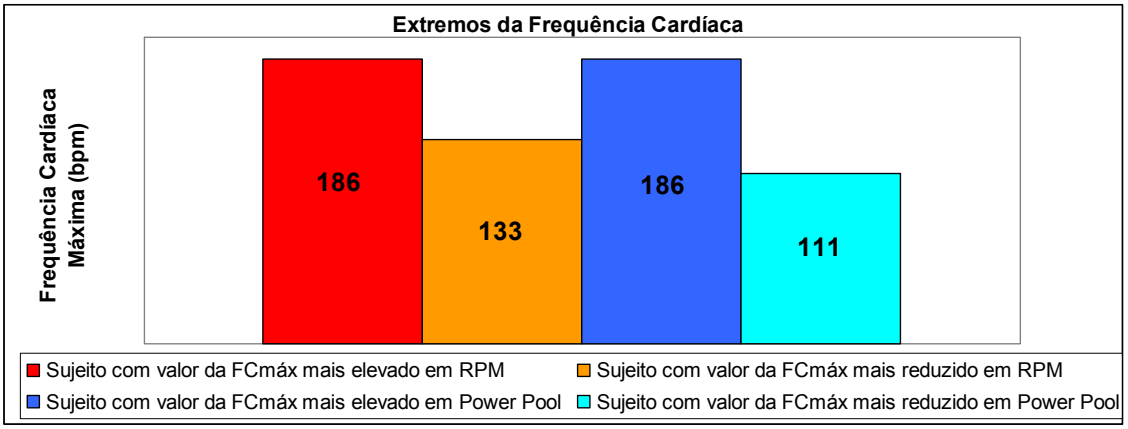

Figura 7: Representação gráfica dos elementos extremos em ambas as modalidades em termos de Frequência Cardíaca.

Conforme é vísivel através do gráfico 6, o sujeito com valor mais elevado de $FC_{máx}$ em RPM apresentou 186 bpm enquanto que o sujeito com valor mais reduzido de $FC_{máx}$ nesta modalidade atingiu 133 bpm; já na modalidade de Power Pool verifica-se que o sujeito com valor mais elevado de $FC_{máx}$ obteve, igualmente, 186 bpm e o sujeito que nesta modalidade apresentou o valor mais reduzido de $FC_{máx}$ alcançou apenas 111 bpm.

Os resultados relativos aos sujeitos com valor mais elevado e mais reduzido em cada uma das modalidades em termos de gasto calórico são expostos no gráfico 7.

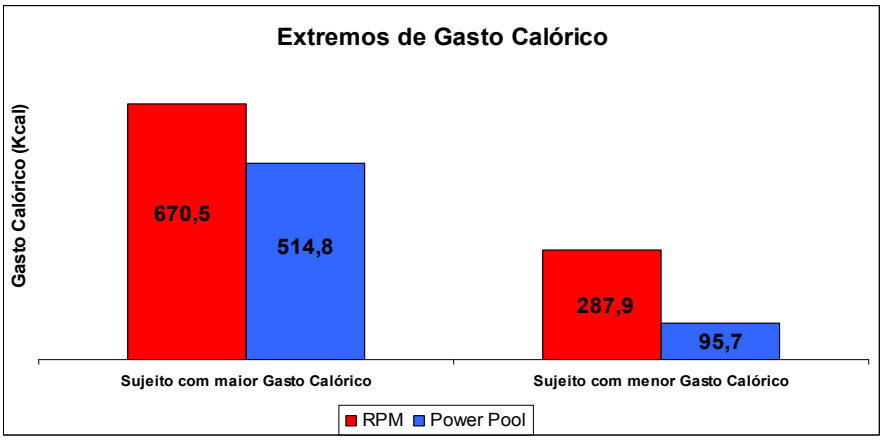

Figura 8: Representação gráfica dos elementos extremos em ambas as modalidades em termos de Gasto Calórico.

A análise do gráfico 7 sugere o seguinte: comparando os sujeitos com maior e com menor gasto calórico em cada uma das modalidades verifica-se que em RPM o gasto calórico foi sempre superior relativamente a Power Pool. Assim, no que diz respeito aos sujeitos com maior gasto calórico em ambas as modalidades ressalta-se o seguinte: na modalidade de RPM o maior gasto calórico observado apresenta um valor 670,5 Kcal,enquanto que namodalidade de Power Pool o sujeito que registou o maior gasto calórico apresentou um valor de 514,8 Kcal. Já no que se reporta aos sujeitos com menor gasto calórico em ambos os grupos importa referir o seguinte: o sujeito com menor gasto calórico na modalidade de RPM apresenta um valor de 287,9 Kcal enquanto que o sujeito com menor gasto calórico na modalidade de Power Pool regista um valor de 95,7 Kcal.

Discussão dos Resultados e Conclusões

CAPITULO IV – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

4.1. Discussão dos Resultados

A análise dos resultados deste estudo permitiu confirmar ambas as hipóteses colocadas. Assim, globalmente, através deste estudo verificou-se o seguinte: (a) a intensidade do esforço utilizada na aula de RPM foi significativamente superior à da aula de *Power Pool*; (b) o gasto calórico na aula de RPM também foi significativamente superior ao dispendido em *Power Pool*. Em termos mais específicos foi ainda possível identificar que as diferenças entre modalidades se verificaram não só na fase fundamental, como também na fase de retorno à calma. Relativamente à fase do aquecimento as modalidades não se distinguiram significativamente tanto na intensidade do esforço como no gasto calórico.

No presente estudo o grupo de RPM registou uma $FC_{méd}$ de 135 ± 15 bpm (máx. 150 bpm; mín. 120 bpm), valores estes que se encontram muito abaixo dos observados por Pereira (2006) para a modalidade de Indoor Cycling num estudo metodologicamente semelhante ao nosso ($FC_{máx}$ de 181 ± 12 bpm, com uma amplitude que se situa entre 150 a 200 bpm).

Também Leite (2006), num trabalho sobre RPM obteve os seguintes valores relativamente à $FC_{méd.}$ - aquecimento: 145±16 bpm; parte fundamental: 170±9 bpm; retorno à calma: 154±10 bpm. Estes valores revelam-se superiores aos encontrados no presente estudo - aquecimento: 119±1 bpm; parte fundamental: 152±15 bpm; retorno à calma: 132±15 bpm.

Não obstante, uma integração da bibliografia permite afirmar que é possível extrapolar as conclusões de uma modalidade para a outra. Por exemplo, enquanto que Lythe (2000b), num estudo não publicado, realizado sobre o RPM, observou que a intensidade durante o exercício esteve acima dos 50% do $VO_{2máx}$, já Baptista (2002) registou um valor médio de 64.3 ± 11.6 % $VO_{2reserva}$, durante uma aula de *Indoor Cycling* de 50 minutos. Para além disso, Lythe (2000b) refere ainda que a intensidade aeróbia em RPM não é estável uma vez que esta aula inclui períodos intermitentes de alta intensidade, intercalados por períodos de baixa intensidade; do mesmo modo, também

Baptista (2002) concluiu que o Indoor Cycling não apresenta um carácter exclusivamente aeróbio, já que 40% dos testados evidenciou uma solicitação acentuada do metabolismo anaeróbio. Para além do disposto, outras comparações podem ser sublinhadas: no *Indoor Cycling* o ritmo de pedalada (cadência) normal varia de 72 a 102 revoluções por minuto (rpm), sendo que a cadência baixa enfatiza o trabalho de força e a cadência elevada o trabalho de velocidade. "Subidas" normalmente requerem força e a cadência varia entre 60 a 80 rpm. Em situações de velocidade, como num *sprint*, a cadência pode ultrapassar os 120 rpm, no entanto a cadência ideal situa-se em torno dos 90 rpm (Burke, 1995; Van Soest, 2000). Baptista (2002), no seu estudo sobre *Indoor Cycling* observou cadências de 135 rpm no aquecimento, entre 125 e 145 rpm na fase fundamental e 100 rpm no relaxamento. Já no RPM, as cadências variam de 68 a 138 rpm, sendo que a caracterização do tipo de esforço, em função desta, é em tudo idêntica ao *Indoor Cycling* (Les Mills, 2008). Posto isto, neste momento consideramos que os resultados encontrados para a modalidade de RPM podem ser extrapoláveis para a modalidade de *Indoor Cycling*.

Relativamente a *Power Pool* é igualmente possível afirmar que os resultados encontrados para esta modalidade são perfeitamente extrapoláveis para Hidroginástica. Por exemplo, no presente estudo os valores apresentados para *Power Pool* foram os seguintes: $FC_{méd}$ 113 ± 17 bpm (máx. 130 bpm; mín. 96 bpm). Já os valores de FC obtidos por Scarton (2008) num protocolo de movimentos de hidroginástica variaram entre 100 bpm (mínima) e 162 (máxima). No estudo de Shono et al. (2000) os autores encontraram frequências cardíacas de 81 bpm, 90 bpm, 105 bpm e 125 bpm para um protocolo de 4 séries de 4 minutos de caminhada aquática, valores estes que se assemelham aos valores encontrados no grupo de *Power Pool* do nosso estudo. Outro trabalho, de Shono et al. (2001a), com as mesmas características do protocolo de Shono et al. (2000), sugere que o grupo que realizou o protocolo dentro de água apresentou uma FC de 120 bpm; mais uma vez, estes resultados vão ao encontro dos obtidos no nosso estudo para a modalidade de *Power Pool*. Na tese de doutoramento de Kruel (2000), publicada em 2001, foi feita uma análise de 5 exercícios de hidroginástica, durante 5 minutos cada um, em duas profundidades (cicatriz umbilical e ombro;

e fora da água). As respostas de FC encontradas pelos autores foram as seguintes: fora da água - 144 bpm; dentro da água com água pela cicatriz umbilical - 135 bpm e, por fim, dentro de água com água pela altura dos ombros - 119 bpm. Mais uma vez, os resultados do estudo relatado são idênticos aos valores obtidos no grupo de *Power Pool* do nosso estudo, onde a aula foi realizada com a água pela linha média do peito. Feitas estas considerações encontramos justificação para a extrapolação entre *Power Pool* e Hidroginástica.

Os resultados de FC observados no nosso estudo, relativamente à comparação entre modalidades podem encontrar explicação em outras investigações empíricas. Por exemplo, Scarton (2008) sugere que os exercícios de hidroginástica são menos intensos tanto nos valores médios como nos máximos de FC sugerindo que poderia ser aplicada uma intensidade maior com menores respostas fisiológicas ou menor desgaste fisiológico. Já Heithold e Glass (2002) comparam um protocolo de movimentos de hidroginástica dentro e fora da água, verificando que na água as participantes exercitavam entre 66 a 70 % da FC máxima e já em terra, no mesmo protocolo, os participantes exercitavam entre 79 e 88 % da FC máxima. Num estudo semelhante, Benelli, Ditroilo e Devito (2004) verificaram que em terra os participantes exercitavam entre 71,9 a 84,5% da FC máxima e em piscina de pouca profundidade (80cm) exercitavam entre 61,9 e 77,5% e entre 48,4 e 58,5% da FC máxima em piscina com profundidade maior (140 cm). Em suma, os estudos referidos sugerem que a FC máxima tende a ser inferior nos exercícios realizados dentro de água, comparativamente com os realizados fora de água. Ora, esta sugestão poderá facilitar a compreensão dos resultados do nosso estudo na medida em que justifica a existência de uma menor FC máxima em *Power Pool* quando comparada com a FC máxima em RPM.

Relativamente ao dispêndio energético total da aula de RPM verificou-se que os resultados médios encontrados (420,9±112,4 Kcal) são semelhantes aos de vários estudos conforme é visível no Quadro 11.

Autor (Data)	n	Protocolo de aula utilizado	Dispêndio energético total (Kcal)	Método utilizado para quantificar o dispêndio energético)
Lythe Pifitzinger (2000)	6	RPM®	582	VO_2
Mello *et al.* (2000)	10	JGSpinning®	498	VO_2
Garganta *et al.* (2005a)	105	Indoor Cycle	391	FC
Garganta *et al.* (2005b)	30	RPM®	330	FC
Leite (2006)	8	RPM®	541	VO_2
Presente estudo (2009)	20	RPM®	420,9	FC

Quadro 11: Valores do dispêndio energético total em vários estudos realizados em IC.

Já no que diz respeito ao dispêndio energético total em *Power Pool* verificou-se igualmente que os resultados médios encontrados (252,9±113,5 Kcal) enquadram-se nos valores retratados pela literatura. Por exemplo, conforme citado na página da Idmed (2009), o gasto calórico médio numa aula de hidroginástica situa-se entre as 300 e as 400 Kcal. Já Cyberdiet (2009) dispõe de uma tabela onde são descritos os valores médios de gasto calórico em diversas actividades físicas, para pessoas com peso corporal de 60Kg, num período de tempo de 30 minutos; no caso específico da hidroginástica identificou-se o valor médio de 150Kcal.

Os resultados encontrados no nosso estudo sugerem algumas reflexões:

Em primeiro lugar, o facto da intensidade do esforço utilizada na aula de RPM se revelar superior à intensidade do esforço utilizada na aula de Power Pool pode encontrar justificação numa série de variáveis:

(1) As representações mentais criadas sobre cada uma destas modalidades condicionarão, por certo, o desenvolvimento de expectativas diferentes para a prática de cada uma delas, acabando, necessariamente, por acarretar implicações ao nível do desempenho e do esforço aplicado em cada uma das aulas. Por outras palavras, é consensual que a representação mental e social que vigora sobre a modalidade de hidroginástica (no sentido abrangente) associa esta modalidade a uma prática menos exigente, mais dirigida a "populações especiais". Esta representação condiciona as expectativas criadas sobre a modalidade em causa o que, efectivamente, tem como consequências, não só uma procura maioritária de "populações especiais" (reforçando ainda mais este pré-conceito criado em torno da

modalidade), como ainda o facto de os poucos jovens que a frequentam apresentarem mormente objectivos de cariz lúdico e/ou de relaxamento ou mesmo de reabilitação pós-lesões. Por outro lado, a representação social mais associada à modalidade de Indoor Cycling relaciona-a a uma prática física exigente, o que, certamente, condiciona a criação de expectativas elevadas em relação ao esforço necessário para a sua prática, resultando, não só, no dispêndio de intensidades de esforço superiores por parte dos alunos, mas também na procura destas aulas por populações mais jovens e mais activas com objectivos de perda de peso e de melhoria da condição física.

(2) Outro factor que poderá ter influência no desempenho dos alunos em cada uma destas modalidades relaciona-se com a "transpiração". A população em geral tem como ideia pré-concebida que a relação entre a *transpiração-gasto calórico* é directamente proporcional. Ora, o facto de a hidroginástica ser realizada dentro de água implica uma baixa da temperatura corporal o que, juntamente com a água da piscina, oculta a transpiração. Em todo o caso, não significa que, na realidade, a transpiração seja menor neste tipo de aulas nem que exista um menor dispêndio energético. Em todo o caso, esta situação poderá igualmente contribuir para o afastamento das populações mais jovens e mais activas, uma vez que, *à priori*, esta modalidade parece não satisfazer os objectivos principais de alguns estratos da população. Para além disso, esta situação contribui para reforçar o pré-conceito que associa esta modalidade a um menor esforço.

(3) Outro factor que poderá contribuir para a explicação dos resultados encontrados, nomeadamente, a aplicação de uma maior intensidade de esforço na modalidade de Indoor Cycling poderá ser a facilidade que esta aula apresenta ao nível da coordenação de movimentos e do cumprimento da coreografia sugerida, uma vez que nesta modalidade os movimentos dos MS não têm grande significado, uma vez que o esforço é, essencialmente, efectuado com os MI e sem complexidade em termos técnicos; ela é apenas "complexa" no que se refere à intensidade. Estes factores facilitam, inclusivamente, a própria "entrada no grupo" o que se traduzirá numa maior motivação para a prática e num desempenho superior, muitas vezes associado, à competição interpessoal que se cria. Por outro lado, a diversidade de exercícios disponível na hidroginástica implica uma coordenação motora mais

exigente para o cumprimento da coreografia pré-estabelecida o que poderá ter como consequência o facto de os alunos se sentirem "perdidos" em determinados momentos, não executando, por isso, os exercícios estabelecidos na íntegra ou serem levados a executá-los com menor intensidade. Como já foi referido, no Indoor Cycling esta dificuldade é mais facilmente superada, devido à menor diversidade de movimentos e ainda ao facto de mesmo um pouco "perdidos" na sequência, os alunos tendem instintivamente a continuar a pedalar, mesmo que seja numa intensidade diferente daquela que é solicitada o que resulta numa menor quebra de ritmo e de intensidade.

(4) Para além do disposto, não podemos desprezar as condições físicas disponíveis para a prática de cada uma destas modalidades neste estudo: o Indoor Cycling foi realizado numa sala com cerca de 40m^2, enquanto o Power Pool foi realizado numa piscina com cerca de 350m^2, apresentando a água uma temperatura de cerca de 29ºC. Estas condições físicas (necessariamente) díspares traduzem-se, certamente, numa entrega diferente por parte dos alunos nas duas modalidades: em primeiro lugar as condições físicas existentes numa sala de Indoor Cycling propiciam uma maior proximidade dos alunos em relação ao Professor, comparativamente ao que acontece nas aulas de hidroginástica. Esta proximidade existente nas aulas de Indoor Cycling resulta, não só, da proximidade física inerente a uma área de sala inferior, como ainda do facto de o Professor participar activamente na aula, realizando os mesmos exercícios e nas mesmas condições que os alunos (quer o Professor, quer os alunos realizam os mesmos movimentos e todos os realizam em bicicletas estacionárias), o que cria, inclusivamente, uma referência visual muito forte para os alunos. Para além disso, a referida proximidade, não só em relação ao Professor, mas também entre os próprios alunos pode ser geradora de uma maior pressão pessoal nesta aula, aumentando o próprio comprometimento pessoal em relação ao desempenho individual e aumentando o espírito competitivo, resultando numa maior implicação pessoal nos exercícios. Em oposição, em Power Pool, para além da distância física dos alunos em relação ao Professor ser maior, os alunos encontram-se num meio diferente do Professor. Esta diferença de meio influência, por certo, o desempenho dos alunos, dado que a referência visual

que estes dispõem do Professor não está sujeita às mesmas condições. Prova disto é o facto de ser muito comum os alunos em aulas de Hidroginástica dizerem: "*Aí fora é bem mais fácil*", ressaltando, exactamente, as diferentes condições que separam os alunos do Professor. Certamente, esta diferença leva a uma menor entrega dos alunos aos exercícios propostos pelo Professor e menor capacidade de correcção de movimentos, por parte do Professor.

Os resultados do nosso estudo merecem ainda outras reflexões: o facto de ambos os grupos do nosso estudo não se distinguirem na fase do aquecimento relativamente à frequência cardíaca e ao gasto calórico parece sugerir que o aquecimento apresenta características independentes da própria modalidade, já que o objectivo desta fase da aula é semelhante em qualquer modalidade, isto é, trata-se de uma adaptação gradual e progressiva do corpo e da mente para um tipo de trabalho mais exigente.

Outra consideração pode ser apresentada relativamente ao presente estudo, no que diz respeito à adequação do recurso ao indicador "Frequência Cardíaca" como tradutor da intensidade do esforço. O recurso a este indicador em vez da Escala de Percepção Subjectiva de Esforço (EPSE) justifica-se com base em alguns autores, nomeadamente, Gonçalves (2008) que sugerem que apesar das limitações apontadas à FC, este continua a ser o indicador de intensidade do esforço mais facilmente aplicado, razão que justifica o facto de a sua utilização continuar a ser muito frequente em estudos na área de *fitness*.

4.2. Conclusões

A análise dos resultados deste estudo permitiu confirmar ambas as hipóteses. Deste modo, verificou-se o seguinte: (a) a intensidade do esforço utilizada na aula de RPM foi significativamente superior à da aula de *Power Pool*; (b) o gasto calórico na aula de RPM também foi significativamente superior ao dispendido na de *Power Pool*.

Em termos mais específicos foi possível identificar que as diferenças entre modalidades se verificaram não só na fase fundamental, como também na fase de retorno à calma. Relativamente à fase do aquecimento as modalidades não se distinguiram significativamente tanto na intensidade do esforço como no gasto calórico.

4.3. Limitações do estudo e implicações para a prática

Considerarmos que todos os objectivos propostos inicialmente foram alcançados, no entanto alguns deles não puderam ser mais aprofundados devido à falta de estudos com protocolos semelhantes ao aplicado no nosso. Assim, destaco a grande dificuldade em discutir os resultados encontrados visto que os estudos encontrados possuíam realidades muito específicas e variavam bastante, devido às escolhas de movimentos, das condições do ambiente e das características individuais das amostras e dos objectivos específicos. Assim, é imprescindível ressaltar que, de entre os estudos encontrados, nenhum apresentou as mesmas características da presente pesquisa. Assim sendo, muitos dos estudos utilizados na discussão do meu trabalho foram utilizados por terem alguma relação com o RPM e com o *Power Pool*, muito embora os protocolos de recolha de dados e as metodologias tenham sido diferentes. Subsistiram, assim, algumas dúvidas na forma de relacionar estas pesquisas.

Este estudo apresenta algumas implicações para a prática, nomeadamente, as informações retiradas deste estudo permitem ao Professor uma maior adequação das estratégias, não só ao nível do planeamento das aulas, como também, do plano adoptado no decorrer das mesmas. Por exemplo, é importante que os Professores de *Power Pool* encontrem estratégias que minimizem as dificuldades de correcção dos alunos. Como vimos, muitos autores defendem que os exercícios realizados dentro de água apresentam um $FC_{máx.}$ inferior aos realizados fora de água. Tal implica, por exemplo, que o Professor de *Power Pool* adopte estratégias motivacionais mais efectivas e variadas, tal como optar pelas opções mais exigentes dos exercícios, sempre que tal se revele possível e adequado.

Este estudo revelou ainda a eventual importância que as representações mentais e sociais assumem sobre cada modalidade. Neste sentido, é importante que os Professores recorram a estratégias que desmistifiquem tais representações, motivando e integrando pessoas dos diferentes estratos da população nas diferentes modalidades.

Bibliografia

Bibliografia

ACSM. (1998). ACSM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc, 30*(6), 975- 991.

ACSM. (2002). *Guidelines for exercise testing and prescription* (5 ed.). Philadelphia: Williams & Wilkins.

ACSM. (2005). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

ACSM. (2006). *ACSM's guidelines for exercise prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Adami, M. R. (2003). *Aquafitness: o treino completo de fitness de baixo impacto.* Porto: Civilizações Editores.

AEA. (2001). *Manual do profissional de fitness aquático*. Rio de Janeiro: Shape.

Alves, F. (2000). O treino da resistência e as zonas de intensidade. *Revista de Natação, 8*(2), 1-7.

Astrand, P., & Rodahl, K. (1987). *Tratado de Fisiologia do exercício*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara.

Avellini, B. A., Shapiro, Y., & Pandolf, K. B. (1983). Cardio-respiratory physical training in water and on land. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 50*(2), 255-263.

Barbosa, T., & Queirós, T. (2005). *Manual prático de actividades aquáticas e hidroginástica*. Lisboa: Xistarca, Promoções e Publicações Desportivas.

Barbosa, T. M., Garrido, M. F., & Bragada, J. (2007). Physiological adaptations to head-out aquatic exercises with different levels of body immersion. *J Strength Cond Res, 21*(4), 1255-1259.

Baptista, M.G. (2002). Caracterização da Intensidade do Esforço numa Modalidade de Academia: Um estudo Efectuado em Indoor Cycling. Porto: M.G. Batista. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do de Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Begin, R., Epstein, M., Sackner, M. A., Levinson, R., Dougherty, R., & Duncan, D. (1976). Effects of water immersion to the neck on pulmonary circulation and tissue volume in man. *J Appl Physiol, 40*(3), 239-299.

Bell, J. M., & Bassey, E. J. (1994). A comparison of the relation between oxygen uptake and heart rate during different styles of aerobic dance and a traditional step test in women *Eur J Appl Physiol, 68*(1), 20-24.

Benelli, P., Ditroilo, M., Devito, G. (2004). Physiological responses to fitness activities: a comparison between lan-based and water aerobics exercise. Journal of Strenght and Conditioning Research, v. 18, n. 4, p. 719-722.

Berry, M. J., Cline, C. C., Berry, C. B., & Davis, M. (1992). A comparison between two forms of aerobic dance and treadmill running. *Med Sci Sports Exerc, 24*(8), 946-951.

Bompa, T. O. (1999). Periodization - Theory and Methodology of Trainning (4th ed.). Champaign: Human Kinetics.

Bonachela, V. (1994). *Manual básico de hidroginástica*. Rio de Janeiro: Sprint.

Bonachela, V. (1999). *Manual Básico de Hidroginástica*. 2ed. Rio de Janeiro: Sprint.

Brooks, G. A., Fahey, T. D., Wite, T. P., & Baldwin, K. M. (2000). *Exercise physiology: human bioenergetics and its applications (3rd ed.)*. Boston: McGraw-Hill.

Burke, E. R. (1995). Serious Cycling. Illinois: Human Kinetics.

Castelo, J., H. Barreto (2000). Metodologia do Treino Desportivo (3ª ed.). Lisboa: FMH edições.

Coertjens, M., Dias, A. B. C., Silva, R. C., Rangel, A. C. B., Tartaruga, L. A. P., & Kruel, L. F. M. (2000). *Determinação da bradicardia durante imersão vertical no meio liquido.* Comunicação apresentada em XII Salão de Iniciação Cêntífica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Costa, G., Afonso, S., Bragada, J. A., Reis, V. M., & Barbosa, T. M. (2008). Estudo comparativo das adaptações fisiológicas agudas durante a execução de três variantes de um exercício básico de hidroginástica. *Rev Bras Cinen Desemp Hum, 10*(2), 1-14.

Cyberdiet (2009). *Corpo e mente – Fitness: Gasto calórico dos exercícios*. Consultado em 05 de Outubro, em http://cyberdiet.terra.com.br.

Dantas, E. H. M. (1994). Fitness: a ecologia do corpo. In: Dantas, E.H.M. (org.) Pensando o corpo e o movimento. Rio de Janeiro: Shape.

Dixon, R. W., Jr., & Faulkner, J. A. (1971). Cardiac outputs during maximum effort running and swimming. *J Appl Physiol, 30*(5), 653-656.

Eckerson, J., & Anderson, T. (1992). Physiological response to water aerobics. *J Sports Med Phys Fitness, 32*(3), 255-261.

Epstein, M., Levinson, R., & Loutzenhiser, R. (1976). Effects of water immersion on renal hemodynamics in normal man. *J Appl Physiol, 41*(2), 230-233.

Figueiredo, S. A. S. (Ed.). (1996). *Hidroginástica*. Rio de Janeiro: Sprint.

Fox, E. (1991). *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos.* Rio de Janeiro : Guanabara Koogan.

Frangolias, D. D., & Rhodes, E. C. (1996). Metabolic responses and mechanisms during water immersion running and exercise. *Sports Med, 22*(1), 38-53.

Garganta, R. (2000). Caracterização do esforço e efeitos induzidos pela prática de actividades de academia na Aptidão Física e no Auto-conceito Físico: Estudo realizado em adultos jovens do sexo feminino praticantes de Ginástica Aeróbica, Musculação e Cardiofitness. Porto: R. Garganta. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do de Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Garganta, R. (2005). Guia Prático de Avaliação Física em Ginásios, Academias e Health Clubs. Manz Produções. Cacém.

Garganta, R.; Roig, J; Tempo, R. (2005a). Caracterização do esforço e elaboração de uma estratégia para a determinação de zonas alvo de treino em

RPM®. Prémio Ciência. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física – Universidade do Porto.

Garganta, R.; Sapage, I.; Maia, J. (2005b). Caracterização dos BODY TRAINNING SYSTEMS relativamente à frequência cardíaca e ao gasto calórico. Prémio Ciência. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física – Universidade do Porto.

Gastin, P. B. (1994). Quantification of anaerobic capacity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science, 4*(2), 91-102.

Gonçalves, I. O. (2008). *Esforço máximo e supramáximo na hidroginástica. Caracterização e avaliação do risco de acidente cardiovascular.* Porto: Gonçalves, I.O. Monografia realizada no âmbito da disciplina de Seminário do 5º ano da licenciatura em Desporto e Educação Física, na área de Recreação e Lazer, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Gonçalves, V. L. (Ed.). (1996). *Treinamento em hidroginástica*. Rio de Janeiro: Ícone.

Graef, F. I., & Kruel, L. F. M. (2006). Frequência cardíaca e percepção subjectiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício - uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 12*(4), 221-228.

Graef, F., Tartaruga, L., Alberton, C., & Kruel, L. (2005). Frequência cardíaca em homens imersos em diferentes temperaturas de água. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 5*(3), 266-273.

Grimes, D. C., & Krasevec, J. A. (Eds.). (s.d.). *Hidroginástica*. São Paulo: Hemus Editora.

Heigenhauser, G. F., Boulet, D., Miller, B., & Faulkner, J. A. (1977). Cardiac outputs of post-myocardial infarction patients during swimming and cyclic. *Med Sci Sports, 9*(3), 143-147.

Heithold, K., Glass, S. C. (2002). Variations in heart rate and perception of effort during land and water aerobics in older women. Journal of Exercise Physiology, v. 5, n. 4, p. 22-8.

Holmer, I., & Bergh, U. (1974). Metabolic and thermal response to swimming in water at varying temperatures. *J Appl Physiol, 37*(5), 702-705.

Holmer, I., Lundin, A., & Eriksson, B. O. (1974). Maximum oxygen uptake during swimming and running by elite swimmers. *J Appl Physiol, 36*(6), 711-714.

Holmer, I., Stein, E. M., Saltin, B., Ekblom, B., & Astrand, P. O. (1974). Hemodynamic and respiratory responses compared in swimming and running. *J Appl Physiol, 37*(1), 49-54.

Idmed (2009). *Bem-estar fitness e hidroginástica*. Consultado em 05 de Outubro de 2009, em http://idmed.com.br.

Irving, L. (1963). Bradycardia in human divers. *J Appl Physiol, 18*(3), 489-491.

Janssen, P. (2001). Lactate Threshold Training. Champaign, Il: Human Kinetics.

Jjogaard, G., Pedersen, M., Blangsted, A., Andersen, L., Jorgensen, M., & Hansen, E. (2008). Physical-activity and health in a cross-sectional population study and the effect of subsequent worksite interventions with contrasting physical-exercise programs on specfic health outcome measures In J. Cabri, F.

Alves, D. Araújo, J. Barreiros, J. Diniz & A. Veloso (Eds.), *13th Annual Congress of the European College of Sports Science: Book of abstracts*. Estoril, Portugal.

Kang, J., E. C. Chaloupka (2005). "Metabolic and Perceptual Responses During Spinning Cycle Exercise." Medicine and Science in Sport and Exercise 37(5): 853-859.

Koszuta, L. E. (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.* Santa Maria (RS): L. Kruel. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Kruel, L. (2000). *Alterações fisiológicas e biomecânias em indivíduos particando exercícios de hidroginástica dentro e fora de àgua.* Santa Maria, RS: L. Kruel. Dissertação de Doutoramento apresentada à Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Kruel, L., Coertjens, M., Peyré, L., Tartaruga, L., & H., P. (2002). Validade e fidedignidade do consumo máximo de oxigénio predito pelo frequêncimetro Polar M52. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercicio, 2*, 147-150.

Leite, T. (2006). Análise do dispêndio energético e intensidade de esforço de uma aula de *Indoor Cycling*: estudo realizado numa aula coreografada de RPM®. Monografia de Licenciatura. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Les Mills (2008). *About Les Mills.* Consultado em 12 de Dezembro de 2008, em http://www.lesmills.com.

Lopes, M. A., Farias, S. F., & Souza, E. R. (1997). Hidroginástica na terceira idade – contextualizando a hidroginástica. In *Hidroginástica e ginástica participativa na terceira idade* (pp. 11-14). Florianópolis: CEITEC.

Lythe, J.; Pfitzinger, P. (2000). Caloric Expenditure and Aerobis Demando f Bodystep, Bodyattack, Bodycombat and RPM®. Department of Sport and Exercise Science, University of Aukland, Unisports Center of Sports Performance.

Lythe, J. P. (2000b). Caloric Expenditure and Aerobic Demand ob *Bodystep*, *Bodyattack*, *Bodycombat* and RPM. Department of Sport and Exercise Science, University of Auckland, Unisports Center for Sports Performance: 12.

Magel, J. R., & Faulkner, J. A. (1967). Maximum oxygen uptakes of college swimmers. *J Appl Physiol, 22*(5), 929-933.

Magel, J. R. (1970). Propelling force measured during tethered swimming in the four competitive swimming styles. *Res Q, 41*(1), 68-74.

Manz (2008). *ManzBody Systems.* Consultado em 12 de Dezembro de 2008, em http://www.manz.pt.

Manz (2008). *Quem somos.* Consultado em 12 de Dezembro de 2008, em http://www.manz.pt.

McArdle, W. D., Glaser, R. M., & Magel, J. R. (1971). Metabolic and cardiorespiratory response during free swimming and treadmill walking. *J Appl Physiol, 30*(5), 733-738.

McArdle, W. D., Magel, J. R., Lesmes, G. R., & Pechar, G. S. (1976). Metabolic and cardiovascular adjustment to work in air and water at 18, 25, and 33 degrees C. *J Appl Physiol, 40*(1), 85-90.

McMurray, R. G., & Horvath, S. M. (1979). Thermoregulation in swimmers and runners. *J Appl Physiol, 46*(6), 1086-1092.

Mello, D.; Carvalho, G.; Dantas, E. (2000). Alterações Fisiológicas na Aula de Spinning. 8º Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de língua Portuguesa. Portugal.

Mello, D. B., E. H. M. Dantas (2003). "Alterações fisiológicas no ciclismo indoor." Fitness & Performance Journal 2(1): 30-40.

Mendes, R. A. (1991). *Hidroginástica: uma alternativa.* Comunicação apresentada em III Seminário de Medicina Desportiva, Rio de Janeiro.

Morgado, M. A. M. (2003). *Respostas da pressão arterial a um programa de condicionamento físico realizado na água* Porto: A. Morgado. Dissertação de Mestrado apresentada à FCDEF-UP.

Olsen, C. R., Fanestil, D. D., & Scholander, P. F. (1962). Some effects of breath holding and apneic underwater diving on cardiac rhythm in man. *J Appl Physiol, 17*, 461-466.

Pereira, L.A. (2006). *Proposta de uma equação de regressão para estimar a Frequência Cardíaca Máxima em Indoor Cycling.* Porto: Pereira, L.A. Monografia realizada no âmbito da disciplina de Seminário do 5º ano da

licenciatura em Desporto e Educação Física, na área de Recreação e Lazer da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Pereira, G (1998) Ginásios, STOP à bagunça. Revista Mundial, 22.

Raposo, A. V. (2000). A Carga no Treino Desportivo. Lisboa: Editorial Caminho.

Raposo, A. V. (2002). O Planeamento do Treino Desportivo, Caminho.

Raposo, F.T.V.Z. (2006). O efeito da duração da sessão de raw power in motion no excesso de consumo de oxigénio pós-esforço : comparação entre sessão reduzida vs sessão completa. Cruz-Quebrada: Raposo, F.T.V.Z. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa.

Rasoilo, J. (1998). Utilização de monitores de FC no controle do treino. Revista Treino Desportivo, Ano I, nº5, 3ª série, 39-44.

Reilly, T., Dowzer, C. N., & Cable, N. T. (2003). The physiology of deep-water running. *J Sports Sci, 21*(12), 959-972.

Ritchie, S. E., & Hopkins, W. G. (1991). The intensity of exercise in deep-water running. *Int J Sports Med, 12*(1), 27-29.

Robergs, R.; Roberts, S. (1996). Exercise Physiology:exercise performance and clinical applications. St. Louis, Missouri:Mosby.

Roberts, S.O.; Robergs, R.A. (2002). *Princípios fundamentais de fisiologia do exercício: para aptidão, desempenho e saúde*. São Paulo: Phorte.

Sanders, M., & Rippe, N. (2001). *Fitness aquático, manual do instrutor: água pouco profunda*. Madrid: Gymnos Editorial Deportiva.

Scarton, A.M. (2008). Respostas fisiológicas em mulheres adultas em protocolo padrão de movimentos de hidroginástica dentro e fora da água. Rio Grande do Sul. A. M. Scarton. Dissertação apresentada às provas de Doutoramento como requisito para o grau de Doutor, pelo Programa de Pós Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Scholander, P. F., Hammel, H. T., Lemessurier, H., Hemmingsen, E., & Garey, W. (1962). Circulatory adjustment in pearl divers. *J Appl Physiol, 17*, 184-190.

Sheldahl, L. M., Wann, L. S., Clifford, P. S., Tristani, F. E., Wolf, L. G., & Kalbfleisch, J. H. (1984). Effect of central hypervolemia on cardiac performance during exercise. *J Appl Physiol, 57*(6), 1662-1667.

Shono, T.; Fujishima, K., Hotta, N., Ogaki, T., Ueda, T., Otoki, K. *et al*. (2000) Physiological responses and RPE during underwater treadmill. Walking in women of middle and advanced age. Journal of Physiollogical Anthropology and Applied Human Science, 19(4), p. 195-200.

Shono, T.; Fujishima, K., Hotta, N., Ogaki, T. & Masumoto, K. (2001a). Physiological Responses to Water-walking in Middle Aged Women. Journal of Physiollogical Anthropology and Applied Human Science, 20(2), p. 119-123.

Silva, M. H. A., & Maranhão, N. G. A. (2006). Proposta de teste de corrida em piscina rasa para mulheres praticantes de hidroginástica: fidedignidade e classificação da distância percorrida. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 12*(4), 206-210.

Skinner, A. T., & Thompson, A. M. (Eds.). (1985). *Duffield: exercícios na água*. São Paulo: Editora Manole.

Spinning (2008). *About the Spinning program.* Consultado em 12 de Dezembro de 2008, em http://www.spinning.com.

Svedenhag, J., & Seger, J. (1992). Running on land and in water: comparative exercise physiology. *Med Sci Sports Exerc, 24*(10), 1155-1160.

Swain, D. P., & Franklin, B. A. (2006). Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol, 97*(1), 141-147.

Tanaka H. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. J Am Coli Cardiol. 37 (1):153-156.

Thomsen, D., & Ballor, D. L. (1991). Physiological responses during aerobic dance of individuals grouped by aerobic capacity and dance experience. *Res Q Exerc Sport, 62*(1), 68-72.

Town, G. P., & Bradley, S. S. (1991). Maximal metabolic responses of deep and shallow water running in trained runners. *Med Sci Sports Exerc, 23*(2), 238-241.

Van Soest, A. J. K. and L. J. R. Casius (2000). "Wich factors determine the optimal pedalling in the sprint cycling?" Medicine and Science in Sport and Exercise: 1927-1934.

Vilas-Boas, J. (1991). Utilização da frequência cardíaca da intensidade do esforço e no controlo do treino em natação. In J. Bento; A. Marques (Eds.),

Desporto, Saúde, Bem-Estar. – Actas (Vol.I). Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. 247-274.

Watenpaugh, D. E., Pump, B., Bie, P., & Norsk, P. (2000). Does gender influence human cardiovascular and renal responses to water immersion? *J Appl Physiol, 89*(2), 621-628.

Weir, C. J., Bolster, A. A., Tytler, S., Murray, G. D., Corrigall, R. S., Adams, F. G. (1997). Prognostic value of single-photon emission tomography in acute ischaemic stroke. *Eur J Nucl Med, 24*(1), 21-26.

Wilmore, J.; Costill, D. (1998). Fisiologia del esfuerzo y del deporte. Barcelona : Paidotribo.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2001). *Fisiologia del esfuerzo y del deporte (4ª ed).* Barcelona: Paidotribo.

Yázigi, F. (2000). A versatilidade da hidroginástica. *News Letter do Centro de Estudos de Fitness, 3,* 7.

Anexos

U.PORTO

FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Este questionário insere-se no âmbito de uma investigação académica no domínio da disciplina de Seminário do 5º ano da Licenciatura em Educação Física e Desporto da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. A referida investigação (Monografia de fim de curso) tem por objectivo *o* estudo comparativo das adaptações fisiológicas causadas nas aulas de hidroginástica e de indoorcycle.

Pretende-se averiguar a disponibilidade dos alunos do Ginásio da Venda Nova para a participação na referida investigação. Aos alunos disponíveis será solicitada a realização de alguns testes de avaliação física (1. Monitorização da Frequência cardíaca; 2. Avaliação da Composição corporal e 3. Monitorização da actividade física habitual) em dois momentos diferentes (que distam cerca de 6 meses).

De realçar que o interesse dos dados recolhidos é meramente científico, sendo que todas as informações serão utilizadas exclusivamente para esse fim. Nesse sentido, é assegurado a todos os participantes a confidencialidade dos dados obtidos.

Caso esteja interessado em cooperar nesta investigação responda, por favor, às seguintes questões:

Nota: este questionário é apenas indicativo da disponibilidade dos alunos para a participação na referida investigação; no entanto, apenas serão seleccionados aqueles alunos que cumpram os requisitos necessários estabelecido pelo investigador. Para tal, torna-se fundamental o conhecimento dos seguintes dados a seguir solicitados.

Nome_____

Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

Idade: _____

Modalidades que pratica:

Hidroginástica ☐ *Indoorcycle* ☐ Hidroginástica e *Indoorcycle* ☐

Qual a frequência semanal (em número de aulas) com que pratica aulas de:

Hidroginástica _____ e há quanto tempo pratica _____

Indoorcycle _____ e há quanto tempo pratica _____

De modo a tornar possível o estabelecimento de eventuais contactos necessários solicitamos o seu número de telefone/telemóvel: _____

Agradecemos, desde já, a sua colaboração

U.PORTO

FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Eu, Bruno Flávio Ferreira Macieira, aluno da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP), venho por este meio solicitar a autorização da Direcção do Ginásio da Venda Nova para a concretização da componente prática de uma investigação académica a decorrer no âmbito da disciplina de Seminário do 5º ano da Licenciatura em Educação Física e Desporto da FADEUP.

A referida investigação (Monografia de fim de curso) tem por objectivo inicial o ***estudo da caracterização da intensidade de esforço em duas modalidades de academia (Indoorcycle e hidroginástica)***.

Para a concretização da componente prática desta investigação será necessária a recolha de dados numa amostra total de 75 participantes que cumpram as seguintes condições experimentais gerais: 25 sujeitos praticantes de hidroginástica, 25 sujeitos praticantes de *indoorcycle* e 25 sujeitos praticantes de ambas as modalidades – hidroginástica e *indoorcycle*.

Mediante a autorização de Vossas Excelências proceder-se-á ao contacto dos alunos do Ginásio da Venda Nova simultaneamente interessados em participar neste projecto e que cumpram as condições supramencionadas. Aos alunos disponíveis serão administrados alguns testes de avaliação física (1. Monitorização da Frequência cardíaca; 2. Avaliação da Composição corporal e 3. Monitorização da actividade física habitual) em dois momentos diferentes que distam cerca de 6 meses.

No caso da autorização ser concedida garante-se, desde já, a disponibilização de todas as informações e conclusões retiradas no curso desta investigação ao Ginásio da Venda Nova, e a confidencialidade do processo. Cientes da relevância da vossa eventual cooperação para a concretização desta investigação.

Agradeço, desde já, a atenção disponibilizada.

(A preencher pela Direcção do Ginásio da Venda Nova)

É autorizado o contacto dos alunos do ginásio da Venda Nova para a realização dos testes de avaliação física necessários para a concretização da investigação curricular em causa descrita.

GINÁSIO DA VENDA NOVA, LDA.
Contribuinte nº 502 618 195
Rua S. João 142 4100 - 145 PORTO

(Direcção do Ginásio Venda Nova)