Universidade do Porto

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

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



Rui Manuel Garganta da Silva

2000

Universidade do Porto

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física



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*

Dissertação apresentada às provas de Doutoramento no ramo de Ciências do Desporto nos termos do decreto-lei nº 216/92 de 13 de Outubro

Rui Manuel Garganta da Silva

2000

Aos meus Pais Júlio Silva e Antónia Garganta por me terem dado a oportunidade de existir

À Olga Lopes por me dar o privilégio de ser o seu marido

À Diana e à Inês por me mostrarem uma forma diferente de encarar a realidade

Ao Jú Mané tão "somente" por ser meu Irmão

Agradecimentos

Foram várias as pessoas envolvidas neste projecto tanto directa como indirectamente. Peço, desde já as minhas desculpas para a eventualidade de um esquecimento.

Ao Professor Doutor José Maia, pela referência em termos pessoais, esperando não estar muito longe das suas expectativas.

Ao Professor Doutor Paulo Santos, pelo facto de saber o verdadeiro significado da palavra "amizade" e ao mesmo tempo as minhas desculpas pelos momentos menos agradáveis a que o "obriguei" na sua tarefa de co-orientador.

Ao Professor Doutor Júlio Garganta pela colaboração prestada a todos os níveis e em todos os momentos.

Ao Professor Doutor António Manuel, pelas sugestões oferecidas relativas ao capítulo onde, explicitamente, invadi o seu território.

Mais uma vez à Olga Lopes pela colaboração específica na correcção dos textos, que, pelos vistos, nunca estão corrigidos!

Aos colegas do Gabinete de Voleibol, pelos tempos partilhados e pela solidariedade demonstrada.

Aos orgãos directivos da Faculdade por todos os apoios que me têm sido concedidos.

A todas as pessoas que se consideram minhas Amigas.

A todos os colegas da Faculdade, pela simpatia e camaradagem que me têm proporcionado.

Aos responsáveis e colaboradores dos ginásios onde recolhemos a informação (Dr. José António, Grupo Premier; Raúl - Ginásio Oxigénio e Dra Liliana Moreira de Sá - Maia Clube).

Às senhoras que constituíram a amostra da presente pesquisa

A TODOS UM MUITO OBRIGADO.

As actividades de academia têm vindo a apresentar um crescimento sem par no panorama nacional e internacional. No entanto, é notório um défice de investigação aplicada nesta área. Foi sobre esta realidade que nos propusemos realizar a presente pesquisa que é percorrida por dois objectivos gerais: (1) caracterizar o esforço de três actividades de academia (Ginástica Aeróbica, Musculação e *Cardiofitness*), e (2) descrever e interpretar a magnitude das alterações ao nível da Aptidão Física (ApF) e do Auto Conceito Físico (ACF) induzidas pela prática de actividades físicas de academia.

Com um delineamento quasi-experimental, este estudo baseou-se na recolha de um conjunto de indicadores relativos à ApF e ao AC Físico, em 74 praticantes adultos, do sexo feminino, de ginásticas de academia (Ginástica Aeróbica, *Cardiofitness* e Musculação). O estudo teve três momentos de avaliação para a ApF com base na bateria de testes EUROFIT para adultos (Oja e Tuxworth, 1995), respectivamente, no início, meio e fim do programa (cerca de 10 meses). Já a componente psicológica teve dois momentos de avaliação, início e fim do programa, tendo sido aplicado o questionário sobre o Auto-Conceito Físico (PSDQ) proposto por Marsh et al. (1983a). A análise da mudança dos valores no tempo relativos à ApF foi realizada a partir da ANOVA de medidas repetidas. Na componente psicológica a análise multivariada da mudança foi efectuada com recurso à *Doubly Multivariate Manova* . No estudo da mudança diferencial foi analisada ainda a tendência de mudança relativa aos grupos extremos P_{25} e P_{75}, bem como o fenómeno do *Tracking*. Para os testes estatísticos foi considerada uma probabilidade de erro de 5%.

Relativamente aos objectivos traçados na caracterização das modalidades foi possível concluir o seguinte: (1) a GA é um tipo de actividade física que se realiza, predominantemente, a uma intensidade moderada (entre as 4 e 7 $kcal.min^{-1}$), com uma lactatemia em torno das 2 mmol/l e na zona alvo da FC sugerida pelo CAMD (60 a 90% da FCTM). Relativamente à musculação verificamos que as metodologias utilizadas cumprem, no essencial, as sugestões da literatura. Este mesmo quadro não é evidente no *Cardiofitness* que parece ser realizado sem considerar os princípios básicos do treino para a capacidade aeróbia .

Os resultados relativos à mudança dos níveis de ApF foram os seguintes: na componente motora: VO_2 (F=22.052; p=0.000); *Sit And Reach* (F=8.349; p=0.001); Inclinação lateral (F=4.798;p=0.010); *Sit Up's* (F=18.105;p=0.000) e Dinamometria manual (F=35.136;p=0.000). Na componente morfológica: Peso (F=1.234; ns); Massa Isenta de Gordura (F=11.500;p=0.000); Massa Gorda (F=11.496;p=0.000); Índice de Massa Corporal (F=1.444; ns); Índice Anca Cintura (F=24.827;p=0.000).

Os resultados da mudança no ACF evidenciaram uma tendência global idêntica à ApF. Assim, no primeiro conjunto de sub-escalas (auto-conceito do corpo), os resultados são significativos: F=8.36; p=0.00. A análise subsequente a cada uma das sub-escalas mostrou que todas melhoraram significativamente. No segundo conjunto de sub-escalas (auto-conceito da aptidão física), os resultados são também significativos: F=2.35; p=0.037, no entanto a análise pormenorizada a cada uma das sub-escalas apenas evidenciou mudanças significativas nas sub-escalas da resistência e saúde.

Abstract

Health Club activities have been experiencing a major development in the last few years both at national and international level. However, it's obvious that applied research in this particular field is far from keeping up with this burst. In view of this reality it was our purpose to develop this study according to the following purposes: (1) to characterise the effort in three different types of academy activities: Aerobic Dance, Strength Fitness and Cardiofitness; (2) to interpret the magnitude of the alterations in Physical Fitness (PF) and Physical Self Concept (PSC) levels induced by the practice of such activities.

Exhibiting an *quasi-experimental* design, this study was based on data concerning indicators related to PF and PSC collected in 74 adult female practitioners of Health Club activities (Aerobic Dance, Cardiofitness and Strength Fitness). Three evaluation moments were considered to determine PF using the EUROFIT testing battery for adults (Oja and Tuxworth, 1995), in the beginning, middle and at the end of the training program (nearly 10 months), respectively. In what concerns PSC, the Physical Self-Description Questionnaire (PSDQ) proposed by Marsh et al. (1983a) was used in two moments of evaluation (beginning and end of the training program). The analysis of temporal changes in PF it was accomplished using the ANOVA of repeated measures. In what concerns PSC the multivariate analysis of change was done using the Doubly Multivariate MANOVA. In the study of the differential change the tendency of relative change in extreme groups P_{25} and P_{75}, as well as the Tracking, were considered. The significance level was set at 5%.

In what concerns the characterisation of the studied activities the following conclusions emerge: (1) Aerobic Dance is a physical activity which is normally performed at moderate intensity (4-7 $kcal.min^{-1}$), with blood lactate concentrations around 2 mmol/l and inside the heart rate (HR) target zone suggested by CAMD (60-90% HRmax). Strength Fitness data analysis allowed us to conclude that the methodologies used in the several training programs were in according to the literature suggestions. The opposite conclusion was obtained concerning cardiofitness. In fact this activity doesn't seem to follow the usual guidelines recommended for the development of aerobic capacity.

The results concerning the change in PF levels were the following: in the motor component: VO_2 ($F=22.052$; $p=0.000$); Sit and Reach ($F=8.349$; $p=0.001$); Side-Bending ($F=4.798$;$p=0.010$); Sit Up's ($F=18.105$;$p=0.000$) and Handgrip ($F=35.136$;$p=0.000$); in the morphological component: Weight ($F=1.234$; ns); Fat Free Mass ($F=11.500$;$p=0.000$); Fat Mass ($F=11.496$;$p=0.000$); Body Mass Index ($F=1.444$; ns); Waist to Hip Ratio ($F=24.827$;$p=0.000$).

The changes in the PSC evidenced the same global tendency observed in the PF. Thus, in the first sub-scale group (body self-concept), the results were significant: $F=8.36$; $p=0.00$. The subsequent analysis to each of the sub-scales showed a significant general improvement. In the second sub-scale group (physical fitness self-concept), the results were also significant: $F=2.35$; $p=0.037$. However the detailed analysis to each one of the sub-scales only evidenced significant changes in the resistance and health.

Les activités de *Health Club* on éprouvé un développement majeur dans les dernières années au niveau national et international. Cependant, c'est évident que la recherche appliquée dans ce domaine particulier est insufisant. Vu cette réalité, c'était notre intention de développer um etude qui a deux buts principaux: (1) charactériser l'effort dans trois types différents d'activités d'académie: Danse Aérobique, Musculation et *Cardiofitness*; (2) décrire et interpréter la magnitude des modifications dans L'aptitude Physique (AP) et dans le Concept Physique du Soi (CPS) induits par l'entraînement de telles activités.

Avec une aproche *quasi-expérimentale*, cette étude a été basée sur les données concernant l'AF et CPS rassemblés dans 74 pratiquant féminins adultes d'activités de *health club* (Danse Aérobique, Musculation et *Cardiofitness*). Trois moments de l'évaluation ont été considérés pour déterminer AF qui utilise l'EUROFIT pour adultes (Oja et Tuxworth, 1995), au début, milieu et à la fin du programme (presque 10 mois). Dans ce qui concerne au CPS, on a utilisé le Questionnaire sur le Concept Physique de Moi (PSDQ) proposé par Marsh et al. (1983a). Cete evaluation a été utilisé dans deux moments (debut et terminus du programme). L'analyse des changements de l'AP a été accompli par l'ANOVA de mesures répétées. Dans ce qui concerne au CPS, on a utilizé la *Doubly Multivariate MANOVA*. On a aussi calculé le changement différentiel, ainsi que la la tendance de changement relatif des groupes extrémes P_{25} et P_{75}. Le niveau de signification a été 5%.

Les conclusions de la characterisation des activités sont les suivantes:

(1) La Danse Aérobique est une activité physique exécutée normalement à une intensité modérée (4-7 $kcal.min^{-1}$), avec concentrations du lactat sanguin autour de 2mmol/l, et frequence cardiaque a l'interieur de la zone de cible suggérée par CAMD (60-90%HRmax). L'analyse des données de la musculation nous a permis de conclure que les méthodologies utilisé dans les plusieurs programmes suivent les suggestions de la littérature. La conclusion contraire a été obtenue à propos de *cardiofitness*. En fait cette activité ne paraît pas suivre les directives habituelles recommandé pour le développement de la capacité aérobique.

Les résultats à propos du changement dans les niveaux de l'AP sont les suivants: dans le composant moteur: VO_2 ($F=22.052$; $p=0.000$); *Sit and reach* ($F=8.349$; $p=0.001$); Inclination Latérale ($F=4.798$;$p=0.010$); *Sit up's* ($F=18.105$;$p=0.000$) et Force de la main ($F=35.136$;$p=0.000$); dans le composant morphologique: Poids ($F=1.234$; ns); Masse Libre de Graisse ($F=11.500$;$p=0.000$); Masse Graisse ($F=11.496$;$p=0.000$); Index de la Masse du Corps ($F=1.444$; ns); Index Hanche-Cinture ($F=24.827$;$p=0.000$).

Les changements dans le CPS ont manifesté la même tendance globale observée dans le AF. Donc, dans le premier groupe de sous-échelles (concept du moi du corps), les résultats sont considérables: $F=8.36$; $p=0.00$. L'analyse subséquente à chacune des sous-échelles a montré une amélioration générale considérable. Dans le deuxième groupe de les sous-échelles (concept du moi de la aptitude physique), les résultats étaient aussi considérables: $F=2.35$; $p=0.037$. Cependant l'analyse détaillée à chacun des sous-echelles a manifesté seulement des changements considérables dans la résistance et santé.

Índice de conteúdos

Agradecimentos
Resumo
Abstract
Sommaire
Índice de Quadros e Figuras
Abreviaturas

Introdução
A. Enquadramento do estudo 1
B. O movimento da Aptidão Física 3
C. Pertinência do estudo 5
D. Objectivo 5
E. Hipóteses 6
F. Estrutura da dissertação 6

1. Caracterização das actividades
1.1. As academias, ginásios ou *health clubs* 9
1.2. Objectivo e hipóteses 12
1.3. Estrutura do capítulo 13
1.4. Exigências funcionais das actividades 13
1.4.1. Ginástica aeróbica 15
1.4.1.1. Breve perspectiva histórica 15
1.4.1.2. Objectivos e estrutura da actividade 15
1.4.1.3. Caracterização do esforço 17
1.4.1.3.1. Consumo máximo de oxigénio 18
1.4.2.3.2. Frequência cardíaca 19
1.4.1.3.3. Lactatemia 21
1.4.1.3.4. Dispêndio Energético 21
1.4.1.4. Metodologia 25
1.4.1.4.1. Caracterização da amostra 25
1.4.1.4.2. Telemetria da frequência cardíaca 25
1.4.1.4.3. Determinação do dispêndio energético 25
1.4.1.4.4. Determinação dos níveis de lactatemia 25
1.4.1.4.5. Tratamento estatístico 26
1.4.1.5. Apresentação dos resultados 27
1.4.1.5.1. Frequência cardíaca 27
1.4.1.5.2. Lactatemia 29
1.4.1.5.3. Dispêndio energético 31
1.4.1.6. Discussão dos resultados 35
1.4.1.6.1. Ponto prévio 35
1.4.1.6.2. Telemetria da Frequência Cardíaca 35
1.4.1.6.3. Lactatemia 37
1.4.1.6.4. Dispêndio energético 38
1.4.1.6.5. Alcance dos valores extremos 40
1.4.1.7. Conclusões 41
1.4.2. Musculação 43
1.4.2.1. Breve perspectiva histórica 43
1.4.2.2. Objectivo e estrutura da actividade 45
1.4.2.3. Linhas orientadoras do treino em musculação 46
1.4.2.4. Caracterização da capacidade motora Força 47
1.4.2.5. Caracterização do equipamento utilizado 48
1.4.2.6. Caracterização do esforço 49
1.4.2.7. Metodologias para avaliar a força e a resistência muscular 57
1.4.2.8. Metodologia 63
1.4.2.8.1. Observação directa do investigador 63
1.4.2.8.2. "Entrevista" não estruturada e simples dos monitores e elementos da amostra 63
1.4.2.8.3. Análise dos programas de treino 63
1.4.2.9. Apresentação dos resultados 65
1.4.2.9.1. Observação directa do investigador 65
1.4.2.9.2. "Entrevista" não estruturada e simples dos monitores e elementos da amostra 65
1.4.2.9.3. Análise dos programas de treino 66
1.4.2.10. Discussão dos resultados 69
1.4.2.10.1. Observação directa do investigador 69
1.4.2.10.2. Entrevista não estruturada aos monitores e elementos da amostra 70
1.4.2.10.3. Análise dos programas de treino 73

1.4.2.11. Conclusões 75
1.4.3. Treino cardiovascular 77
1.4.3.1. Breve perspectiva histórica 77
1.4.3.2. Objectivos e estrutura da actividade 78
1.4.3.3. Caracterização do esforço 81
1.4.3.3.1. Caracterização da actividade nos ergómetros utilizados na pesquisa 83
1.4.3.4. Comparação da intensidade de esforço nos diferentes ergómetros 86
1.4.3.5. Metodologias disponíveis para a avaliação da capacidade cárdio-respiratória 87
1.4.3.5.1. Potência máxima aeróbia 90
1.4.3.6. Interpretação dos testes indirectos de avaliação do consumo máximo de oxigénio 93
1.4.3.1.1. Capacidade aeróbia 94
1.4.3.7. Metodologia 97
1.4.3.7.1. Observação directa do investigador 97
1.4.3.7.2. "Entrevista" não estruturada e simples dos monitores e elementos da amostra 97
1.4.3.7.3. Análise dos programas de treino 97
1.4.3.8. Apresentação dos resultados 99
1.4.3.8.1. Observação directa do investigador 99
1.4.3.8.2. "Entrevista" não estruturada e simples dos monitores e elementos da amostra 99
1.4.3.8.3. Análise dos programas de treino 100
1.4.3.9. Discussão dos resultados 101
1.4.3.9.1. Observação directa do investigador 101
1.4.3.9.2. Entrevista não estruturada aos monitores e elementos da amostra 101
1.4.3.9.3. Análise dos programas de treino 103
1.4.3.10. Conclusões 105

2. Aptidão Física
2.1. Introdução 107
2.2. Delimitação conceptual 108
2.3. Objectivos relativos à avaliação da aptidão física 110
2.4. Items fundamentais da avaliação da Aptidão Física encarada numa perspectiva de saúde 111
2.5. As baterias de testes da Aptidão Física relacionada com a saúde 111
2.5.1. Bateria da Young Men Christian Association (YMCA) 111
2.5.2. A Bateria do Colégio Americano de Medicina Desportiva (CAMD) 112
2.5.3. A Bateria do Conselho da Europa (EUROFIT) 112
2.6. Componentes fundamentais da avaliação Aptidão Física encarada numa perspectiva de Saúde 113
2.6.1. Componente morfológica 114
2.6.1.1. Composição corporal 114
2.6.1.1.1. Estrutura operativa da Composição Corporal 115
2.6.1.1.1.1. Gordura corporal total 115
2.6.1.1.1.2. Topografia da distribuição de gordura 120
2.6.1.1.1.3. Padrão de tela adiposa subcutânea 122
2.6.1.2. Índice de Massa Corporal 122
2.6.2. Componente muscular 124
2.6.2.1. Força e resistência muscular 124
2.6.2.2. Flexibilidade 125
2.6.2.2.1. Avaliação da Flexibilidade 127
2.6.3. Componente cárdio-respiratória 128
2.7. A investigação empírica em actividades de ginásio e academia 129
2.8. Objectivo e hipóteses 131
2.9. Metodologia 133
2.9.1. Considerações gerais 133
2.9.2. Caracterização da amostra 133
2.9.3. Avaliação da aptidão física 133
2.9.4. Instrumentos 134
2.9.5. Procedimentos estatísticos 135
2.10. Apresentação dos resultados 137
2.10.1. Estudo da Fiabilidade 137
2.10.2. Estudo da alteração da magnitude das respostas nos três momentos 137
2.10.2.1. Resultados descritivos genéricos 137
2.10.2.2.1. Componente motora 137
2.10.2.2.2. Componente morfológica 139
2.10.2.3. Resultados inferenciais da ANOVA de medidas repetidas 140
2.10.2.3.1. Componente motora 140
2.10.2.3.2. Componente morfológica 140
2.10.2.4. Resultados do *Tracking* 141
2.10.2.4.1. Componente motora 141
2.10.2.4.1.1. Coeficientes de correlação intraclasse 141
2.10.2.4.1.2. Representação gráfica da sensibilidade dos sujeitos ao treino 142

2.10.2.4.2. Componente morfológica 144
2.10.2.4.2.1. Coeficientes de correlação intraclasse 144
2.10.2.4.2.2. Representação gráfica da sensibilidade dos sujeitos ao treino 145
2.11. Discussão dos resultados 147
2.11.1. Ponto prévio 147
2.11.2. Estudo da fiabilidade 147
2.11.3. Estudo da alteração da magnitude da resposta 148
2.11.3.1. Componente motora 148
2.11.3.2. Componente morfológica 153
2.11.4. Resultados do *tracking* 155
2.11.4.1. Representação gráfica da sensibilidade dos sujeitos ao treino 155
2.11.4.1.1. Componente motora 155
2.11.4.1.2. Componente morfológica 156
2.12. Conclusões 157

3. Auto-Conceito Físico
3.1. Introdução 159
3.2. Breve percurso histórico em torno da ideia de Auto-Conceito Físico 162
3.3. Delimitação conceptual do Auto-Conceito Físico 163
3.4. O problema operativo do Auto-Conceito 164
3.5. Características principais do Auto-Conceito 166
3.6. Factores que promovem alterações no Auto-Conceito 168
3.7. Aspectos psicológicos e antropométricos do Auto-Conceito Físico 169
3.7.1. Género sexual e imagem corporal 170
3.7.2. Meios de comunicação social e imagem corporal 172
3.7.3. Actividade desportiva e imagem corporal 173
3.8. Auto-Conceito Físico e Somatótipo 174
3.9. Impacto das designadas ginásticas de academia no Auto-Conceito Físico 176
3.10. Objectivos e hipóteses 178
3.11. Metodologia 179
3.11.1. Caracterização da amostra 179
3.11.2. Instrumento 179
3.11.3. Procedimentos estatísticos 179
3.12. Apresentação dos resultados 181
3.12.1. Estudo da validade transcultural da escala 181
3.12.1.1. Pesquisa da consistência interna 181
3.12.1.2. Análise Factorial Confirmatória 182
3.12.2. Estudo da alteração na magnitude das respostas nos dois momentos do tempo 183
3.12.2.1. Resultados descritivos genéricos 183
3.12.2.2. Resultados inferenciais da MANOVA 185
3.12.3. Análise dos grupos extremos 185
3.13. Discussão 189
3.13.1. Estudo da validade transcultural da escala 189
3.13.1.1. Consistência interna 189
3.13.1.2. Análise Factorial Confirmatória 189
3.13.2. Estudo da alteração na magnitude das respostas nos dois momentos 190
3.13.2.1. Resultados descritivos e inferenciais 190
3.13.3. Análise dos grupos extremos 193
3.14. Conclusões 195

4. Síntese final 197

5. Bibliografia 201

6. Anexos

Introdução

Figura 1. Modelo representativo das relações existentes entre actividade física, aptidão física relacionada com a saúde (adaptado de Bouchard e Shephard, 1994) 2

Quadros

Capítulo I

Quadro 1.1. Linhas orientadoras para o desenvolvimento da aptidão aeróbica (CAMD, 1995) 16

Quadro 1.2. Estrutura e conteúdos de uma aula de Ginástica aeróbica (adaptado de IDEA, 1987) 16

Quadro 1.3. Valores médios de VO_2, obtidos por métodos directos, referidos em diferentes pesquisas e obtidos em aulas de GA 18

Quadro nº 1.4. Valores da idade, VO_2 max, FC max e número de treinos por semana de instrutores e alunos 18

Quadro 1.5. Comparação da resposta da % VO_2 max entre alunos e instrutores ao longo de uma rotina de GA 18

Quadro 1.6. Resultados obtidos em diferentes pesquisas relativos às alterações do VO_2 (determinação directa) induzidas pelo treino de GA 19

Quadro 1.7. Valores médios da FC em diferentes estudos relativos à GA. 20

Quadro 1.8. Comparação da resposta da FC entre alunos e instrutores ao longo de uma rotina de GA. 20

Quadro 1.9. Comparação da resposta da lactatemia entre alunos e instrutores ao longo de uma rotina de GA 21

Quadro 1.10. Dispêndio energético relativo a diferentes estudos realizados em GA 22

Quadro 1.11. Estimativa do dispêndio energético para a GA (*The Fitness Partner Connection*, 1998) 23

Quadro 1.12. Estimativa do dispêndio energético para a GA, para indivíduos de diferentes pesos (*NutriStrategy Nutrition and Fitness Software, 1999)* 23

Quadro 1.13. Colunas de valores (adaptado do manual do "TRITRAC-R3D") 25

Quadro 1.14. Valores absolutos e estatística descritiva relativos à FC e respectivas zonas alvo de treino (CAMD, 1995), em função da idade, para os vários sujeitos da amostra 27

Quadro 1.15. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos. 29

Quadro 1.16. Valores absolutos e estatística descritiva relativos à lactatemia sanguínea nas três recolhas realizadas (La1, La2 e La3) e lactatemia média (La med), para os vários sujeitos da amostra 29

Quadro 1.17. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos. 31

Quadro 1.18. Valores absolutos e estatística descritiva relativos ao dispêndio energético em função da idade para os vários elementos da amostra 31

Quadro 1.19. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos. 33

Quadro 1.20. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos. 34

Quadro 1.21. Valores da FC apresentados em diferentes estudos relativos à GA. 36

Quadro 1.22. Valores da lactatemia referenciados em diferentes estudos relativos à GA, em indivíduos do sexo feminino 37

Quadro 1.23. Estimativa de Classificação da intensidade do esforço para adultos saudáveis (adaptado de Pate et al., 1995) 38

Quadro 1.24. Dispêndio energético obtido em diferentes pesquisas sobre a GA 38

Quadro 1.25. Estimativa do dispêndio energético apresentadas no compêndio de Ainsworth e provenientes de dois *sites* da *Internet* (www.nutristrategy.com; www.fitconection.com). 38

Quadro 1.26. Valores extremos para o P_{25} e P_{75} 40

Quadro 1.27. Linhas orientadoras para o desenvolvimento da força e da resistência muscular (adaptado de NSCA, 1994; CAMD 1995; 1998, Surgeon General's Report, 1996, Westcott, 1996) 47

Quadro 1.28. Diferentes formas de manifestação da força muscular (Adaptado de Cervera, 1996) 47

Quadro 1.29. Vantagens e inconvenientes das máquinas de musculação de resistência constante 48

Quadro 1.30. Vantagens e inconvenientes das máquinas de musculação de resistência variável 49

Quadro 1.31. Vantagens e inconvenientes dos pesos livres 49

Quadro 1.32. Estimativa do dispêndio energético na musculação, para o homem e mulher de referência (*The Fitness Partner Connection*, 1998) 50

Quadro 1.33 . Estimativa do dispêndio energético na musculação, para indivíduos de diferentes pesos (*NutriStrategy Nutrition and Fitness Software, 1999).* 50

Quadro 1.34. Quadro resumo de seis pesquisas realizadas com o objectivo de averiguar o efeito do treino em circuito na composição corporal e na força muscular (Poumarat e Dabonneville, 1989) 54

Quadro 1.35. Quadro resumo de seis pesquisas realizadas com o objectivo de averiguar o efeito do treino em circuito na composição corporal e na força muscular (Poumarat e Dabonneville, 1989) 55

Quadro 1.36. Efeitos da musculação ao nível de variáveis ligadas à saúde e aptidão física (Pollock e Vincent, 1996) 56

Quadro 1.37. Quadro recapitulativo acerca da avaliação da força muscular 58

Quadro 1.38. Grupos de actividades que visam o desenvolvimento da capacidade aeróbia (CAMD, 1995). 78

Quadro 1.39. Linhas orientadoras para o treino cardiovascular (CAMD, 1995) 78

Quadro 1.40. Zonas alvo de treino cardiovascular tendo em conta diferentes objectivos e populações alvo (Health & Fitness Medical, 1999) 78

Quadro 1.41 Relação entre a lactatemia e a percentagem de mobilização de lípidos em esforço Vassiliadis et al. (1997). 82

Quadro 1.42. Estimativa do dispêndio energético para a marcha em tapete rolante (Ainsworth et al., 1993) 84

Quadro 1.43. Estimativa do dispêndio energético para a corrida em tapete rolante, tendo em conta o gradiente de inclinação e a velocidade de deslocamento (Ainsworth et al., 1993) 84

Quadro 1.44. Estimativa do dispêndio energético para marcha e a corrida (Wilmore e Costill, 1994) 84

Quadro 1.45. Estimativa do dispêndio energético médio (MET) para a marcha e corrida (CAMD, 1995) 84

Quadro 1.46. Estimativa do dispêndio energético na corrida para um indivíduo de 70 Kg (Brooks et al., 1996) 84

Quadro 1.47. Estimativas do gasto calórico para o *step* em função da intensidade da carga (Technogym, 1995) 85

Quadro 1.48. Estimativa do gasto calórico para o ergómetro de degraus, (*The Fitness Partner Connection*, 1998) 85

Quadro 1.49. Estimativa do gasto calórico para o ergómetro de degraus, para indivíduos de diferentes pesos (*NutriStrategy Nutrition and Fitness Software, 1999).* 85

Quadro 1.50. Estimativas do gasto calórico para o ciclo-ergómetro (Ainsworth et al., 1993) 86

Quadro 1.51. Estimativa do dispêndio energético em ciclo-ergómetro para ambos os sexos (Wilmore e Costil, 1994) 86

Quadro 1.52. Estimativa do dispêndio energético para o ciclo ergómetro (CAMD, 1995). 86

Quadro 1.53. Resultados da comparação relativa de diferentes indicadores da carga entre dois ergómetros (Kravitz et al., 1996). 86

Quadro 1.54. Estimativa do gasto calórico para cada um dos ergómetros, tendo em conta as dimensões relativas do homem e da mulher de referência (*The Fitness Partner Connection*, 1998) 87

Quadro 1.55. Estimativa do gasto calórico para cada um dos ergómetros, para um indivíduo de 64 kg e outro de 89 Kg. 87

Quadro 1.56. Valores médios da FC de jovens com idades compreendidas entre os 18 e 30 anos (Astrand e Ryhming, 1954). 91

Quadro 1.57. Intensidade da carga sugerida para início do teste em ciclo-ergómetro (Astrand e Ryhming, 1954). 91

Quadro 1.58. Linhas de orientação para a carga de trabalho em ciclo ergómetro (Golding et al., 1989) 91

Quadro 1.59. Linhas de orientação para os incrementos da carga (Watts) nos 3 patamares para o teste do ergómetro (EUROFIT - Oja e Tuxworth, 1995) 92

Quadro 1.60. Valores da FC sugeridos para cada patamar do teste PWC 170 (EUROFIT - Oja e Tuxworth, 1995) 92

Capítulo II

Quadro 2.1. Objectivos e os pressupostos da Aptidão física relacionada com a saúde (Howley et al., 1992). 108

Quadro 2.2. Diferenciação das componentes da Aptidão Física (Adaptado de Barbanti, 1990). 108

Quadro 2.3. Proposta para a avaliação da aptidão física da YMCA (Golding et al., 1989) 112

Quadro 2.4. Proposta para a avaliação da aptidão física (CAMD, 1995). 112

Quadro 2.5. Proposta para a avaliação da aptidão física da EUROFIT para adultos (Oja e Tuxworth, 1995) 113

Quadro 2.6. Componentes e factores da aptidão física relacionada com a saúde (adaptado de Bouchard et al., 1994 e 105
Skinner et al., 1994). 113

Quadro 2.7. Componentes e factores da aptidão física relacionada com a saúde (adaptado de Bouchard et al., 1994 e
Skinner et al., 1994). 114

Quadro 2.8. Estimativa de valores para a massa gorda e massa isenta de gordura (adaptado de Brozek et al., 1963). 116

Quadro 2.9. Erros de estimativa do método de bioimpedância (adaptado Roche et al., 1996). 120

Quadro 2.10. Valores de referência para diferentes compartimentos da massa gorda (adaptado de McArdle et al., 1994). 121

Quadro 2.11. Valores de referência para o VO_2max, sugeridas pelo Conselho da Europa para adultos (adaptado de Oja, 1999). 128

Quadro 2.12. Bateria de testes EUROFIT para adultos (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995) 133

Quadro 2.13. Coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e respectivo intervalo de confiança (IC) para o teste e reteste. 137

Quadro 2.14. Valores médios (M), desvios padrão (dp) e amplitude (Amp) relativos à componente motora, para os três momentos
de observação 137

Quadro 2.15. Valores médios (M), desvios padrão (dp) e amplitude (Amp) relativos à componente morfológica, nos três momentos
de observação 139

Quadro 2.16. Resultados principais da ANOVA de medidas repetidas, Λ de Wilks, valores de F e p; expressão da tendência dos
resultados; teste ortogonal à diferença de médias entre pontos adjacentes no tempo 140

Quadro 2.17. Resultados principais da ANOVA de medidas repetidas, Λ Wilks, valor de F e p; expressão da tendência
dos resultados; teste ortogonal à diferença de médias entre pontos adjacentes no tempo 140

Quadro 2.18. Valores médios da correlação intraclasse (R) e respectivos intervalos de confiança (IC-CCI) para a componente motora 141

Quadro 2.19. Valores médios da correlação intraclasse (CCI) e respectivos intervalos de confiança (IC-CCI) para a componente
morfológica 144

Quadro 2.20. Alterações percentuais no VO_2max tendo em conta diferentes tipos de exercício físico 149

Quadro 2.21. Alterações percentuais ao nível da força muscular através do treino de musculação e misto 152

Quadro 2.22. Alterações percentuais na percentagem de massa isenta de gordura como resposta a diferentes tipos de exercício 153

Quadro 2.23. Alterações percentuais na percentagem de massa gorda como resposta a diferentes tipos de exercício 154

Capítulo III

Quadro 3.1. Sub-escalas do Auto-Conceito do corpo e da aptidão física (Marsh, 1993) 179

Quadro 3.2. Valores do α de Cronbach em cada sub-escala do PSDQ. 181

Quadro 3.3. *Loadings* factoriais (indicadores da validade convergente de cada "item") da solução obtida para a adaptação portuguesa
do PSDQ 182

Quadro 3.4. Matriz de correlação relativa às sub-escalas do PSDQ. 182

Quadro 3.5. Média, desvio padrão (M±dp) e amplitude para as sub-escalas da Aptidão física do PSDQ 183

Quadro 3.6. Média, desvio padrão (M±dp) e amplitude para as sub-escalas do corpo do PSDQ. 184

Quadro 3.7. Valores iniciais (Ini), finais (Fim) e alterações percentuais (% Δ) em cada sub-escala para os sujeitos cujos valores de 186
partida são iguais ou inferiores ao percentil 25.

Quadro 3.8. Valores iniciais (Ini), finais (Fim) e alterações percentuais (% Δ) em cada sub-escala para os sujeitos cujos valores de partida são iguais ou inferiores ao percentil 75 187

Quadro 3.9. Comparação dos resultados obtidos, nos valores do α de Cronbach no presente estudo com outros estudos congéneres. 189

Quadro 3.10. Coeficiente de correlação intraclasse (CCI) para os dois momentos de avaliação 190

Figuras

Capítulo I

Figura 1.1. Valores médios da FC durante o segmento aeróbio de uma sessão de cerca de 45 min 28

Figura 1.2. Perfil da FC ao longo de uma sessão de GA, para os elementos extremos da distribuição. As setas representam a zona alvo de treino (60-90%) proposta pelo CAMD (1995). 28

Figura 1.3. Valores médios de lactatemia dos 30 sujeitos da amostra. (1) refere-se a média das médias; (2) representa o valor fixo de 4 mmol/l considerado por alguns autores como a transição do metabolismo aeróbio para o anaeróbio (Mader et al., 1976) 30

Figura 1.4. Valores médios e extremos da lactatemia, dos indivíduos que constituíram a presente pesquisa. 30

Figura 1.5. Valores médios ($Kcal.min^{-1}$) dos 30 sujeitos. 32

Figura 1.6. Perfis do dispêndio energético dos elementos extremos da distribuição durante a sessão de GA. As setas a tracejado indicam os patamares da intensidade do esforço proposta por Pate et al. (1985). 32

Figura 1.7. Valores médios correspondentes ao dispêndio energético dos diferentes elementos da amostra. (1) refere-se a média das médias 33

Figura 1.8. Zonas alvo de treino em função da idade e frequência cardíaca teórica máxima (Technogym, 1995) 79

Figura 1.9. Zonas alvo de treino em função da idade e da frequência cardíaca teórica máxima (Tectrix, 1997) 80

Figura 1.10. Zonas alvo de treino em função da idade e da FCtmax (Health & Fitness Medical, 1999). 81

Figura 1.11. Oxidação glucídica e lipídica durante o exercício submaximal em indivíduos treinados (aerobiamente) e destreinados (Hurley et al., 986; Hurley et al., 1984; Martin et al., 1993; Rojmin et al., 1993; Klein et al., 1994) 82

Figura 1.12. Principais métodos (directos e indirectos) de avaliação da potência e da capacidade aeróbia. 89

Capítulo II

Figura 2.1. Métodos de avaliação da CC (adaptado de Maia, 1989) 117

Figura 2.2. Causas de mortalidade na União Europeia (Edideco, 1996) 129

Figura 2.3. Valores médios e respectivos desvios padrão para o VO_2 max. 138

Figura 2.4. Valores médios e respectivos desvios padrão para a flexibilidade [(*sit and reach*)e inclinação lateral para o lado direito (Incl.D) e esquerdo (Incl.E)] 138

Figura 2.5. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos ao número de abdominais. 138

Figura 2.6. Valores médios e respectivos desvios padrão para a dinamometria manual. 138

Figura 2.7. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos à percentagem de massa isenta de gordura (MIG %), percentagem de massa gorda (MG %)e peso corporal nos três momentos de avaliação. 139

Figura 2.8. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos ao índice de massa corporal (IMC) 139

Figura 2.9. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos ao índice anca cintura (IAC). 139

Figura 2.10. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para o VO2 max. 142

Figura 2.11. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de "sit and reach". 142

Figura 2.12. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de inclinação para o lado direito. 143

Figura 2.13. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de "sit up's". 143

Figura 2.14. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de dinamometria manual 144

Figura 2.15. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para o a percentagem de massa isenta de gordura. 145

Figura 2.16. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a percentagem de massa gorda. 145

Figura 2.17. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para o Índice Anca Cintura. 146

Capítulo III

Figura 3.1. Estrutura hierárquica e multidimensional do Auto-Conceito físico (modificado de Marsh et al., 1994a). 166

Figura 3.2. Modelo multidimensional e hierárquico da estrutura do auto-conceito (Adaptado de Shavelson et al., 1976) 167

Figura 3.3. O que as pessoas pretendem alterar. Indicadores somáticos da aparência física (adaptado de Harris e Gurin, 1985). 171

Figura 3.4. Valores médios e respectivos desvios padrão para as sub-escalas relativas ao auto-conceito da aptidão física. 183

Figura 3.5. Valores médios e respectivos desvios padrão para as sub-escalas relativas ao auto-conceito do corpo. 184

Figura 3.6. Alteração do Perfil médio do Auto-Conceito nas 11 sub-escalas nos 2 momentos de avaliação 184

Anexos

Quadro A.1. Sugestão para a carga inicial e respectivos incrementos para o PWC 170 (Oja e Tuxworth, 1995) III

Quadro A.2. Zonas alvo para a FC em cada patamar (Oja e Tuxworth, 1995) III

Quadro A.3. Tabela de referência para o teste PWC 170 (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995) III

Quadro A.4. Tabela de referência para o teste *sit up's* (adaptado de Corbin e Lindsey, 1994) IV

Quadro A.5. Tabela de referência para o teste de dinamometria manual (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995) V

Quadro A.6. Tabela de referência para o teste *sit and reach* (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995) VI

Quadro A.7. Tabela de referência para o teste inclinação lateral (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995) VI

Quadro A.8. Valores de referência do Índice de Massa Corporal (em kg/m^2) para o sexo feminino (adaptado de Corbin e Lindsey, 1994) VII

Quadro A.9. Estimativa do factor de risco para a acorrência de distúrbios cárdiovasculares no sexo feminino (adaptado de (Heyward e Stolarczyk, 1996) VII

Quadro A.10. Valores de referência da bioimpedância para o sexo feminino em função da idade (adaptado do manual B.I.A. Body Fat Analyser, AKERN-SRL). VIII

Quadro A.11. Valores do a de Chronbach em cada sub-escala do PSDQ IX

Introdução

AACVPR - The American Assiciation for Cerdiovascular and Pulmonary Rehabilitation
AC - Auto-conceito
AHA - American Heart Association
ApF - Aptidão Física
CAMD - Colégio Americano de Medicina Desportiva
EUROFIT - Protocolo de avaliação da Aptidão Física proposto pelo Conselho da Europa
GA - Ginástica aerobica
PSDQ - Physical Self-Description Questionnaire
YMCA - Young Man Christian Association

Capitulo I

A.C. - Antes de Cristo
AACVPR - The American Assiciation for Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation
AHA - American Heart Association
AI - Alto impacto
ApF - Aptidão Física
BI - Baixo impacto
bm/min - batimento musical por minuto
bpm - batimento cardíaco por minuto
CAMD - Colégio Americano de Medicina Desportiva
CO_2 - Dióxido de carbono
Δ% - Alteração percentual
dp - Desvio padrão
EUROFIT - Protocolo de avaliação da Aptidão Física proposto pelo Conselho da Europa
F - Feminino
FC - Frequência cardíaca
FCR - Frequência cardíaca de reserva
FCtmax - Frequência cardíaca teórica máxima
Fem - Feminino
GA - Ginástica aerobica
GAP - glúteos, abdominais e pernas
IC - Intervalo de confiança para a média
IDEA - International Dance Exercise Association
Kcal - Quilocaloria
Kcal/Tot - Quilocalorias totais
Kg - Quilogramas
Km - Quilómetros
LA - Limiar anaeróbio
La - Lactatemia
Mas - Masculino
Máx - Máximo
Méd - média
MET - Unidades de equivalente metabólico
MG - Massa gorda
MI - Membro inferior
MIG - Massa Isenta de Gordura
min - minuto
ml - Mililitros
µl - mililitros
mmol/l - Milimole por litro
MS - Membro superior
NSCA - National Stenght Conditioning Association
O_2 - Oxigénio
P - Percentil
PAR-Q - Physical Activity Readiness Questionnaire
PO - *Power Output*
PWC - *Physical Working Capacity*
reps - repetições
RM - repetição máxima
seg - segundo
TC - Treino de cárdio
TM -Treino de musculação
TOT - total
VO_2 - Capacidade de consumo de oxigénio
VO_2max - Consumo máximo de oxigénio
W - Watt
YMCA - Young Man Christian Association
Za - Zona alvo

Capitulo II

Amp - Amplitude
ApF - Aptidão Física
Apt - Aptidão
CAMD - Colégio Americano de Medicina Desportiva
CC - Composição corporal
Δ% - Alteração percentual
EMME - *Electronic Meat Measurement Equipment*
EUROFIT - Protocolo de avaliação da Aptidão Física proposto pelo Conselho da Europa
IAC- Índice Anca Cintura
IC - Intervalo de confiança para a média
CCI - Coeficiente de correlação intra-classe
IMC - Índice de Massa Corporal
Kg - Quilogramas
MC - Massa corporal
MG - Massa gorda
MIG - Massa isenta de gordura
PAR-Q - Physical Activity Readiness Questionnaire
PNF - *Proprioceptive neuromuscular facilitation*
R - Resistência
χ_c - Reactância
rpm - rotações por minuto
TOBEC - *Total Body Electrical Condutivity*
YMCA - Young Man Christian Association

Capitulo III

AC - Auto-conceito
ACF - Auto-Conceito Físico
Act.F.- Actividade Física
AHA - American Heart Association
Amp - Amplitude
ApF - Aptidão Física
Com.D - Competência Desportiva
Coord.- coordenação
Flex. - Flexibilidade
IMC - Índice de Massa Corporal
Ini - Início
P - Percentil
PSC - Physical Self-Concept
PSDQ - Physical Self Description Questionnaire
PSPP - Physical Self-Perception Profile
Resist. - Resistência
SDQ - Self Description Questionnaire

"O fenómeno desportivo tem características específicas que o tornam ponto de convergência de estudos multidisciplinares e lhe conferem uma importância científica e social crescentes. A problemática desportiva ultrapassa pois os respectivos limites permitindo uma visão global que é uma abordagem educativa de grande modernidade. De facto, o Desporto não se justifica em si mesmo mas sim em função das relações que tem com a Educação e a Saúde, física e comportamental, e com o equilíbrio social que daí resulta"

Nuno Grande, 1988

A. Enquadramento do estudo

A generalização do envolvimento das pessoas em actividades físicas diversificadas tem vindo a apresentar um desenvolvimento sem par nas duas últimas décadas. Factores sociais e económicos estão na origem das alterações significativas que ocorrem no estilo de vida das populações das modernas sociedades industrializadas (Shephard, 1985; Paffenbarger et al., 1986; Pollock et al., 1986; Casperson, 1987; Bouchard et al., 1994; Bouchard e Shephard, 1994; Oja e Tuxworth, 1995). Um dos argumentos fundamentais desta generalização parece radicar na ideia de que vivemos numa sociedade em que a cultura do corpo assume contornos sem par e que uma parte substancial do "espírito do tempo" se focaliza na elevação do corpo físico a um plano anteriormente impensável (Le Bretton, 1992a, Le Bretton, 1992b; Giddens, 1994; Bento, 1995).

A cultura da imagem corporal individual consubstancia algumas exigências comportamentais da vida contemporânea. Novas formas de beleza física passaram a dominar a preocupação individual e colectiva do nosso tempo (Grande, 1997), onde o culto do corpo se assume como um elemento fundamental da vida humana (Crespo, 1997). A aquisição e a manutenção de uma morfologia somática adequada aos "cânones" de referência actuais, traduzida também por valores adequados de aptidão morfológica e funcional, podem constituir-se como motivos suficientes para induzir nas pessoas uma procura crescente das práticas físicas percebidas e sentidas no âmbito da saúde e da aptidão física (ApF).

A literatura proveniente da Epidemiologia da Actividade Física (Blair et al., 1989, Blair et al., 1995; Paffenbarger et al., 1993; 1994), bem como da relativa a instituições de renome mundial no âmbito da saúde e da ApF, tais como o Colégio Americano de Medicina Desportiva (CAMD), o Movimento do Conselho da Europa para o Fitness (EUROFIT), a Young Men Christian Association (YMCA), a Surgeon General e a American Heart Association (AHA), têm estabelecido um conjunto sólido de relações "causais" entre actividade física, ApF e saúde, sobretudo na diminuição dos riscos de morbilidade e no aumento da longevidade.

Uma proposta coerente de organização das relações entre actividade física, ApF e saúde está claramente sintetizada no modelo proposto em 1994 por Bouchard e Shephard (ver Figura 1) que consubstancia o paradigma actual da pesquisa do lato universo da Epidemiologia da Actividade Física.

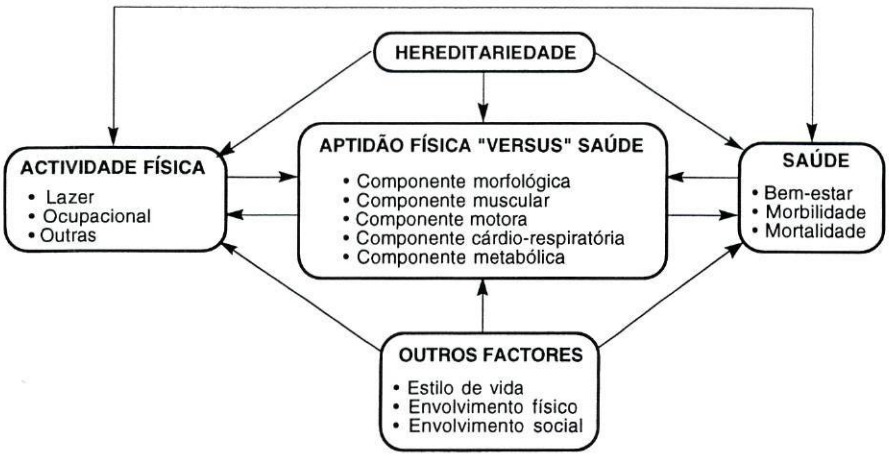


Figura 1. Modelo representativo das relações existentes entre actividade física, aptidão física relacionada com a saúde (adaptado de Bouchard e Shephard, 1994)

A sugestão de diferentes investigações relativas a estratos populacionais que têm vindo a adoptar padrões culturais mais orientados para a actividade física, aponta para um claro incremento, não só dos níveis de saúde no domínio físico (Tucker, 1982; Pollock et al. 1986), mas também mental e emocional (Dishman, 1988; Marsh, 1994b).

Uma temática de interesse da pesquisa em torno do efeito do envolvimento em actividade física e exercício refere-se à sua potencialidade, não só na alteração positiva do bem-estar psicológico, como também no efeito altamente benéfico na representação mental que cada sujeito possui de si próprio e das suas competências físico-motoras. O estudo e análise do auto-conceito físico (ACF) constitui-se, assim, como um vector importante para viabilizar o entendimento e interpretação do comportamento humano na relação que o sujeito constrói com o seu próprio corpo vivido, sentido e constrastado, uma vez que interfere nas manifestações psicológicas dos indivíduos, sejam elas académicas, sociais ou desportivas (Byrne, 1984; Marsh e Jackson, 1986; Marsh et al., 1986; Weiss, 1993; Cafas e Taylor, 1994; Marsh, 1994a). Este é, no nosso entender, um dos aspectos centrais a considerar quando se pretende relacionar o ACF com a actividade física, porque, no caso específico das actividades que visam a promoção da saúde e da ApF, os motivos que levam as pessoas à sua prática são, frequentemente, os mesmos que as levaram a não aderir ou a desistir das actividades físicas encaradas numa perspectiva de rendimento.

Daqui que seja importante considerar dois possíveis enfoques relativos à actividade física e exercício físico:

- um relacionado com a prestação desportivo-motora ou rendimento, cuja ideia central parece situar-se em torno dos aspectos da optimização dos recursos de cada sujeito de forma a alcançar a excelência no quadro polifacetado dos constrangimentos do alto nível de rendimento desportivo. Este enfoque apenas consegue responder às necessidades de uma pequena parcela da população, porque a sua prática está configurada por uma lógica de transgressão, apesar de ocorrer num território de forte disciplina pessoal e organizacional (Coelho, 1997). Essa transgressão deriva, segundo o referido autor, do facto do rendimento desportivo possuir como denominador comum o princípio do mais, do melhor, do rendimento suplementar que não é acessível a todos os indivíduos nem a todas as idades;

- outro, relacionado com a saúde e a ApF, cuja ideia se centra no estabelecimento de uma rede multivariada de relações com a saúde e o bem-estar das populações (Howley e Franks, 1992; Marques et al, 1991; Bouchard e Shephard, 1994; Oja e Tuxworth - EUROFIT, 1995; CAMD, 1995; 1998). Contrariamente ao que ocorre na perspectiva de rendimento, esta configura-se primordialmente na busca do equilíbrio, atendendo a que são muitas as pessoas que procuram estas actividades com o intuito de recuperar "algo perdido". Está patente, assim, uma lógica de construção, de aquisição ou re-aquisição e não uma lógica de transgressão e/ou superação ilimitada (Coelho, 1997).

O trabalho que aqui se apresenta circunscreve-se, exclusivamente, à perspectiva que relaciona a actividade física com a saúde e a ApF, tendo em conta a premência do estabelecimento de uma rede de "relações causais" entre actividade física e saúde.

Um dos locais privilegiados para a prática deste tipo de actividade física são os Ginásios, as Academias e os *Health clubs*. A procura, bem como a oferta crescente deste tipo de espaços, expressa um traço inequívoco de que a actividade física encarada numa perspectiva de saúde e ApF está na ordem do dia, e que a ela estão adstritos um conjunto de motivos dos quais se podem destacar a melhoria dos níveis de ApF relacionados com a saúde (Pollock et al., 1986; Pollock e Vicent, 1996) e a manutenção ou alteração da morfologia somática e concomitantemente da imagem corporal (Marsh, 1994b), por forma a ajustá-la aos padrões actuais.

De uma forma extremamente sintética é este quadro, traduzido pelos vectores da ApF e do ACF, que pretendemos estudar, interpretar e atribuir significado no contexto da enorme oferta de exercício proposta pelas designadas ginásticas de academia.

B. O movimento da aptidão física

Desde sempre que o homem se preocupou com a problemática relativa às sua capacidades físicas e consequentemente com a sua ApF. A primeira definição do conceito ApF foi apresentada por Darling et al. (1948, cit. Freitas, 1994) sendo referida como a capacidade funcional de um indivíduo para cumprir uma determinada tarefa. De referir, no entanto, que o grande mérito para o seu desenvolvimento deve ser atribuído a Edwin Fleishman, que em 1964 escreveu uma monografia onde evidencia o conceito, os métodos, os procedimentos de análise bem como as grandes aventura interpretativas da ApF (Maia, 1995).

A definição deste conceito tem sofrido alterações importantes ao longo dos tempos. De acordo com Freitas (1994) podemos distinguir três fases fundamentais: (1) uma primeira onde a definição da ApF estava associada à capacidade funcional de um indivíduo; (2) uma segunda onde a referida definição pretendia traduzir a preocupação sentida com as designadas "doenças da civilização" e, (3) uma mais actual onde a ApF é definida como um constructo multidimensional.

O estabelecimento formal de um modelo que relaciona a ApF com a saúde foi, pela primeira vez, apresentado por Bouchard et al. (1990), Bouchard e Shephard (1994) em Toronto (ver Figura 1). Na representação gráfica do modelo são apresentadas as interrelações que se estebelecem entre a ApF e a saúde.

O movimento da ApF surge, no entanto, na década de 70, e veio a prosperar devido ao interesse demonstrado por vários quadrantes profissionais ligados ao desporto de recreação e tempos livres, entre os quais se evidenciou um destacado médico fisiologista, Kenneth Cooper, que foi considerado um verdadeiro progenitor da promoção da ApF, uma vez que o seu trabalho foi, e continua a ser, desenvolvido tendo como fundamento principal a saúde e o bem estar individual.

Em conjunto com outras actividades de índole mediático, Cooper publicou vários livros, dos quais podemos destacar a sua primeira obra em 1975 "Actividade Física em Qualquer Idade", que foi editada por 5 vezes e na qual o autor evidencia o valor do exercício físico relacionando-o com a saúde. As suas publicações, bem como o movimento que se gerou à sua volta, contribuiram decisivamente para o desenvolvimento do movimento da ApF que alastrou por todo o mundo.

Ainda na década de 70, mais propriamente em 1978, aproveitando a popularidade que estas actividades suscitaram, Jacki Sorenson apresenta uma variante, de exercício físico de cariz predominantemente aeróbio, mas com vantagens acrescidas relativamente às actividades clássicas: (1) podia ser praticada em recintos fechados, logo, durante todo o ano; (2) introduzia novos factores de motivação - a música e os elementos coreográficos. Esta actividade foi designada por "Dança Aeróbica" (Sorensen, 1978).

Desde então, tem-se assistido à proliferação de programas de promoção da actividade física e ApF, apresentados por pessoas mais ou menos famosas ligadas ao cinema, à música ou ao mundo da moda, como foram os casos de Jane Fonda, Phylips Jacobson, Richard Simon e, mais recentemente, Jannet Jackson e Cindy Crawford. Destes podemos destacar Jane Fonda que em 1981 publicou um livro intitulado "Em Forma com Jane Fonda" e que, ao ser traduzido e distribuído em vários países, deu um contributo muito importante para o desenvolvimento deste fenómeno.

Este tipo de actividade foi-se diversificando e "alastrando" um pouco por todo o mundo ocidental e a sua apresentação no nosso País aconteceu no início dos anos 80. Embora não existam informações acerca do referido "movimento da ApF" em Portugal, temos vindo a assistir à proliferação de actividades e de Ginásios, como forma de responder às necessidades de actividade física de diferentes quadrantes da população, em particular das que residem nas zonas mais industrializadas.

A propósito da "evolução" das actividades e de espaços com o objectivo de fomentar o exercício físico encarado numa perspectiva de saúde, Machado (1996) realizou um trabalho de índole monográfico, onde constatou que na cidade do Porto, só na década que medeou os anos de 1986 e 1996, foram erigidos mais ginásios privados (onze) do que aqueles que existiam até 1985 (três). De referir que não foram contabilizados os ginásios pertencentes a clubes e autarquias.

Este movimento da ApF tem encontrado eco ao nível das grandes instituições de referência mundiais que relacionam a actividade física com a saúde. Destas podemos destacar *The American Heart Association*, *The American Association for Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation* - AACVPR, *The Surgeon General*, a EUROFIT, a YMCA e o CAMD, que têm vindo a desenvolver linhas orientadoras para a realização de exercício físico tendo em conta diferentes populações (adultos, adultos idosos, gestantes, obesos, entre outros) e patologias (pacientes cardíacos, pacientes com problemas ortopédicos, etc.).

Este presumível crescimento assenta numa lógica que pode ser explicada pelo facto do "homem moderno" parecer estar cada vez mais preventivo, num quadro onde são novos os motivos, as atitudes, as formas e os valores das práticas corporais, atendendo a que a sociedade de rendimento se encontra em profunda transformação (Homem, 1998). Deste modo, o crescente interesse pelas práticas físicas encaradas numa perspectiva de saúde e ApF exige uma reflexão séria acerca do seu enquadramento, particularmente quando se pretende contrastar aquilo que é oferecido pelos ginásios com o que é adquirido pelos utentes.

C. Pertinência do estudo

São vários os motivos que justificam a realização da presente pesquisa. Destes podemos destacar cinco que se nos afiguram fundamentais:

1. O facto da maioria das pesquisas disponíveis na literatura serem realizadas fora do respectivo contexto ecológico, não traduzindo, por isso, a realidade concreta da prática dos ginásios.

2. O facto de em Portugal se constatar uma ausência inexplicável de investigação neste domínio de actividades.

3. A actualidade da temática em questão, face ao crescimento acentuado de instituições do tipo ginásio, academia e "health club", bem como de actividades que lhe estão associadas; acresce a este facto a necessidade de produzir informação de qualidade sobre este fenómeno.

4. A avaliação da aptidão física, encarada numa perspectiva de saúde, é uma área em plena expansão, que se constitui como a base da prescrição de exercício físico; trata-se, aqui também, não só de um desiderato académico, mas sobretudo da prestação de um serviço de qualidade aos utentes.

5. O carácter polifacetado desta pesquisa permite construir alguma referência e, ser simultaneamente, ponto de partida para a realização de mais estudos neste contexto.

D. Objectivos

Esta pesquisa é percorrida pelos seguintes objectivos:

1. Caracterizar o esforço de três das mais representativas actividades de academia: Ginástica Aeróbia, Musculação e Cardiofitness.

Atendendo a que são estas as três modalidades praticadas pelos elementos que constituem a amostra do presente estudo pensamos ser fundamental o conhecimento relativo aos constrangimentos em termos de carga e adaptação que cada uma delas induz.

2. Descrever e interpretar a magnitude das alterações ao nível da ApF e do ACF induzidas pela prática de actividades físicas de academia em adultos jovens do sexo feminino.

Pretende-se, assim, marcar e interpretar a magnitude das diferenças ao nível da ApF e da componente psicológica - o ACF - induzidas pela prática de actividades físicas, nos novos templos da corporalidade actual - OS GINÁSIOS. As eventuais diferenças decorrerão do seguimento de utentes do sexo feminino, em três ginásios representativos, em termos de qualidade, do universo deste tipo de instituições na região do Grande Porto.

A interpretação das alterações, em termos médios, e da variação inter-individual, exige que se cumpra, antecipadamente, um outro propósito:

- A descrição tão exaustiva quanto possível (em termos de pessoal envolvido, equipamento e protocolos disponíveis de aplicação em contextos ecológicos precisos) de indicadores considerados fundamentais (dispêndio energético, frequência cardíaca e lactatemia) nas referidas modalidades.

E. Hipóteses fundamentais

1. As actividades de academia têm potencialidade para melhorar significativamente os níveis de ApF e a noção do ACF.

As expectativas relativamente às hipóteses referidas, prendem-se com o facto de os dados provenientes de diferentes pesquisas apontarem para que a actividade física e o exercício físico, adequadamente orientados, possuam potencialidades para alterar de forma significativa os níveis de ApF (Bouchard e Johnston, 1988, CAMD, 1995, Oja e Tuxworth, 1995, The Surgeon General, 1996; CAMD, 2000), bem como do ACF (Tucker, 1983a; Marsh e Jackson, 1986; Berger e Hecht, 1989; Sparks, 1997). Contudo, importa salientar dois aspectos que se nos afiguram fundamentais. O primeiro radica na circunstância da maioria dos estudos disponíveis ser de curta duração e realizados em contextos "experimentais" mais ou menos sólidos, do tipo de pesquisa laboratorial. O segundo prende-se com a circunstância de ser muito reduzida, ou inexistente, a investigação no contexto ecológico preciso daquilo que ocorre nos ginásios, sem qualquer intervenção do investigador. A este circunstancialismo há que adicionar o facto desta pesquisa decorrer durante um ano lectivo, um tempo claramente diferente de qualquer outro estudo. É aqui, neste cadinho verosímil daquilo que caracteriza a adesão e resultados esperados que pode, ou não, verificar-se o postulado da nossa primeira hipótese.

É este o quadro de referência que serve de base à realização do presente estudo, onde a avaliação entendida numa dimensão plurifacetada da macro-estrutura do corpo assume um papel de destaque. Em nosso entender, a utilização de um conjunto alargado de indicadores parece poder responder de um modo mais sustentado aos objectivos do presente estudo.

F. Estrutura da dissertação

O presente trabalho está dividido em três capítulos fundamentais que apresentam uma autonomia relativa, na medida em que se constituem como temas de desenvolvimento inter-dependentes. Cada um deles procura responder aos objectivos que lhe são consignados e, simultaneamente, dar consistência substantiva ao quadro empírico em que se desenvolvem.

O primeiro capítulo procura estabelecer o pano de fundo onde decorre a pesquisa. Trata-se de caracterizar, tão exaustivamente quanto possível e desejável, a Ginástica Aeróbica, a Musculação e o *Cárdiofitness* ou Cárdio. Aqui serão abordadas matérias onde se inventariam as exigências em termos de frequência cardíaca, dispêndio energético e concentrações sanguíneas de lactato. Contudo, exigências e condicionalismos materiais, organizativos e de livre participação dos sujeitos acarretaram uma série de

implicações, nomeadamente:

- Na Ginástica aeróbica, foi-nos possível efectuar uma caracterização mais profunda e extensa comparativamente com as outras duas modalidades. Para tal, realizamos um estudo empírico, em 30 sujeitos do sexo feminino, onde registamos os valores dos três indicadores acima referenciados, durante várias sessões de GA. Assim, neste sub-capítulo, a metodologia, a apresentação e a discussão dos resultados bem como as conclusões, são consequentes com a metodologia utilizada bem como com os resultados obtidos.
- Na Musculação e no Cárdio, devido ao facto de serem actividades realizadas individualmente e, por isso, mais difíceis de enquadrar num trabalho de natureza empírica, optamos por uma análise mais superficial, tendo por base a comparação entre a realidade por nós estudada e as sugestões oriundas da literatura de referência. Fizemos assim um inventário documental e factual, tão exaustivo quanto possível, da estrutura e dos respectivos programas de musculação e cárdio.

Este capítulo, tal como referimos anteriormente, reflecte alguma divergência de profundidade e harmonia nos seus pontos centrais. Se tal problema está associado a dificuldades instrumentais e de participação, estas em nada diminuem a sua importância. Bem pelo contrário, representa uma visão sintética e actual das "exigências" das três modalidades referidas.

O segundo capítulo trata da temática da "Aptidão Física no contexto das ginásticas de academia". Aqui, são apresentados os problemas relativos à investigação empírica e sua relação entre actividade física e saúde, tendo em conta os diferentes componentes da ApF. Para a sua operacionalização foi utilizada a bateria de testes proposta pelo Conselho da Europa em 1995 para avaliar adultos jovens, i.e., a Bateria de testes da EUROFIT (Oja e Tuxworth, 1995). Por fim será analisado o grau de influência deste tipo de actividades na magnitude de expressão da referida aptidão.

O terceiro e último capítulo, refere-se ao "Auto-Conceito Físico". Para além de uma breve perspectiva histórica e respectiva delimitação conceptual, procuramos relacionar este constructo com determinados indicadores tais como a morfologia corporal, o somatótipo, a composição corporal e a proporcionalidade somática que, em nosso entender, se constituem como complementos importantes de informação neste contexto do estudo. Será abordada ainda a importância do ACF no contexto das actividades de academia e por fim será apresentado o grau de influência destas actividades na expressão do ACF. O estudo e análise do ACF foi realizado através de um questionário designado por *Physical Self-Description Questionnaire (PSDQ)* e desenvolvido por Marsh (1983a), que tem por objectivo avaliar como as pessoas se descrevem a si próprias em termos físicos.

Face à circunstância simultaneamente autónoma e interdependente de cada temática, cada capítulo incluirá, para além da revisão apresentada, quatro pontos fundamentais: (1) "Material e métodos" - onde serão caracterizadas as respectivas amostras e apresentados os delineamentos utilizados para descrever os programas de treino, os testes e/ou questionários usados bem como os procedimentos estatísticos de análise dos dados; (2) "Apresentação dos resultados" - onde são focados os principais resultados relativos à mudança observada nos diferentes domínios estudados; (3) "Discussão dos resultados" - onde se procurará interpretar os resultados obtidos, confrontando tal significado com aquilo que mais relevante e actual se

produziu na literatura internacional e nacional e (4) "Conclusões" - onde serão apresentados as principais inferências que permitirão "confirmar" ou rejeitar as hipóteses formuladas em cada capítulo.

Por fim será apresentado um capítulo da síntese, onde se procura congregar e interpretar as informações provenientes dos diferentes capítulos do estudo.

A preferência por uma população adulta do sexo feminino deriva de três aspectos fundamentais:

1. O facto de as mulheres apresentarem níveis de adesão superior em duas das três actividades que nos propusemos estudar (GA e cárdio). A participação de indivíduos do sexo masculino tem uma menor expressão no cárdio e uma reduzida expressão na GA.

2. As mulheres evidenciaram maior interesse e disponibilidade pelo tipo de pesquisa que desenvolvemos, uma vez que uma das avaliações tinha em consideração os aspectos da composição corporal.

3. Durante o período da manhã, onde recolhemos uma parte substancial dos dados, a frequência deste tipo de espaços é feita predominantemente pelo sexo feminino.

1.1. As Academias, Ginásios ou *Health Clubs*

O crescimento sem par de instituições, públicas e privadas, vocacionadas para a prática desportiva orientada por propósitos de saúde e bem estar, parece-nos razão suficiente para exigir uma reflexão cuidada neste domínio, atendendo à importância crescente atribuída à qualidade de vida de cada cidadão nesta transição de século.

Pereira (1998) refere 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 estimando-se que, no final do séc. XX, o seu número ronde as seis centenas.

Não obstante este crescimento é fácil constatar que relativamente à média europeia estamos muito aquém do valor considerado "normal", sendo de prever um aumento significativo deste tipo de espaços, 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 presumível 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 (Paffenbarger e Hale, 1975; Blair et al. 1989; 1995; Paffenbarger et al., 1986; 1993; Paffenbarger, 1990) e, por outro lado, pelo facto do exercício físico e do corpo esbelto que lhe está associado estar na moda, i.e., corresponder a um ideal de beleza física contemporâneo.

As academias, os ginásios e os *health clubs* particulares têm vindo a assumir um papel de destaque merecendo, como referimos, uma atenção especial devido à importância crescente que têm vindo a assumir como meio de promoção da saúde das populações. A tendência de crescimento anteriormente sugerida implica, necessariamente, uma melhoria substancial, não só da qualidade dos serviços prestados, mas também das infra-estruturas e materiais colocados à disposição dos utentes. Uma prova inequívoca dessas exigências está expressa no articulado do Decreto Lei nº 385/99 de Setembro, relativamente ao perfil do corpo técnico que deverá fazer parte de uma instituição desta natureza. Prevê-se ainda que, a curto prazo, sejam também regulamentados os espaços disponíveis para a realização das múltiplas actividades oferecidas por este tipo de instituições.

No presente estudo, a orgânica destes espaços é descrita a partir de quatro indicadores que, em nosso entender, se afiguram fundamentais: (1) o corpo técnico; (2) os espaços físicos ou instalações; (3) os utentes que procuram estes espaços e serviços e (4) as actividades que se propõem oferecer. Contudo, importa salientar que nesta parte da nossa dissertação nos centraremos, essencialmente no ponto 4.

O corpo técnico envolvido neste tipo de actividades denota um perfil difuso, dado que encerra uma enorme variabilidade de habilitações e conhecimentos que cada instrutor/professor pode apresentar - desde licenciados em Educação Física, que frequentam com regularidade determinados cursos específicos na área do *Fitness*, em Portugal e no estrangeiro, a indivíduos que coleccionam apenas um conjunto de

conhecimentos obtidos em *workshops* e/ou mini-cursos.

O corpo técnico que fazia parte dos ginásios onde decorreu a presente pesquisa é um exemplo claro do que referimos. Num dos ginásios apenas trabalhavam licenciados ou estudantes de Educação Física e Desporto, já num outro, as habilitações eram distintas, desde licenciados em Educação Física a monitores, cujas habilitações se situavam ao nível do seu conhecimento empírico da realidade em questão. No 3º ginásio a "política" de contratação de pessoal era distinta da maioria dos ginásios, i.e., o responsável do ginásio procura pessoal mais ou menos habilitado (as habilitações reais não se conhecem com rigor), que trabalha, na sua maioria, em regime de exclusividade. Daí a contratação de inúmeros estrangeiros, de entre os quais os oriundos do Brasil assumem papel de destaque.

Relativamente às instalações podemos referir que o crescimento em termos quantitativos tem sido acompanhado por uma aposta decisiva na qualidade dos espaços físicos. Assim, enquanto que na década de 80 e início da de 90 quase todos os ginásios eram erigidos a partir da adaptação de determinados espaços (garagens, caves, etc.), actualmente assiste-se, com alguma frequência, à criação de espaços projectados especificamente para o efeito. Isto não significa que a adaptação de determinado tipo de espaços não continue a ser uma solução frequente. No entanto, os edifícios projectados de raiz, apresentam, obviamente, uma configuração mais adequada às crescentes exigências que tendem a colocar-se a este tipo de instituições. Pudemos ainda constatar que, tal como acontece com outros espaços comerciais, há uma tendência para o aumento da sua dimensão, sendo esta perspectivada, habitualmente, como um factor de promoção do referido ginásio.

No que respeita às instalações dos ginásios onde recolhemos os nossos dados, podemos referir que apesar de nenhum deles ter sido construído de raiz para este tipo de actividade, todos possuem boas condições, se bem que em termos qualitativos, em nosso entender, dois deles possam ser considerados ginásios que se situam num plano de qualidade médio, enquanto que o outro estará ao nível dos melhores da zona do Porto.

No que diz respeito aos utentes que procuram este tipo de serviços, é inequívoca a presença de uma variação enorme no que se refere ao escalão etário, perfil dos motivos bem como à especificidade dos problemas e/ou patologias que apresentam.

Com efeito, estas instituições são procuradas por homens e mulheres com idades compreendidas entre os 12 e os 70 anos, entre os quais se encontram atletas de diferentes modalidades e níveis de rendimento, mulheres grávidas e pós-gestantes, bem como pessoas portadoras de patologias diversificada que vão desde pequenas alterações morfo-funcionais (particularmente ao nível da coluna vertebral), passando por disfunções hormonais, até aos problemas mais ou menos graves de coluna vertebral e doenças do foro cardiovascular.

O tipo de actividades físicas que os ginásios oferecem é muito variado. Da multiplicidade de ofertas é possível destacar um conjunto menor de actividades que têm evidenciado uma adesão forte e constante dos utentes:

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;

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 que os fabricantes não se cansam de "inventar". São exemplos disso o ergómetro de degraus (*Step)*, a escaladeira (simulador do acto de escalar), o *cross training* (simulador do movimento de esqui de fundo), o *walker* (simulador do caminhar sem impacto), o *slide* (simulador da acção de patinar em gelo), o *sky walker* (simulador do caminhar minimizando o efeito da gravidade), entre outros. Há assim um conjunto alargado de ergómetros, embora, na conjectura actual se reduzam, na grande maioria dos ginásios, às quatro propostas que referenciamos inicialmente;

A Ginástica aeróbica (GA),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;

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 aeróbico 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.);

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 GA, mas que é realizada no meio aquático.

Estas são, no nosso entender, as cinco modalidades fundamentais que a maioria dos ginásios apresentam. 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 abdominais 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.

É importante referir a propósito que, apesar de actualmente se notar uma nítida tendência para a proliferação de modalidades nos ginásios e academias, continuam a destacar-se três delas que se afiguram fundamentais e que parecem estar na base de todas as que têm emergido posteriormente. Estamos a referir-nos à GA, originalmente designada por *aerobic dance*, ao treino com resistências externas, vulgarmente designada por musculação e ao treino de cárdio.

1.2. Objectivo e hipóteses

Este capítulo é percorrido por um único objectivo ainda que apresente uma especificidade dupla:

- **Caracterizar o esforço da GA, musculação e cárdio.**

O carácter ecológico e de não intervenção da presente pesquisa, associado ao voluntarismo dos sujeitos e às limitações impostas pelo material de investigação disponível e passível de utilizar (de forma a não revelar um carácter demasiado cruente e invasivo) permite que a caracterização seja efectuada em dois níveis - um mais profundo e extenso (caso da GA), outro mais superficial e forçosamente mais limitado (caso do cárdio e da musculação). Daqui que o objectivo fulcral possa ser re-escrito do seguinte modo:

1. Caracterizar as exigências a nível metabólico (lactatemia), do dispêndio energético (kcal/totais, kcal/min) e cardíaco (FC) da GA;

2. Descrever a estrutura das aulas de GA sobretudo no que se refere à sua intensidade;

3. Inventariar exaustivamente, através da análise documental, a estrutura dos programas de treino de musculação e cárdio.

Ainda que limitada na sua extensão e implicações, é possível apresentar o seguinte quadro de hipóteses:

1ª As aulas de GA são caracterizadas por exigências que apelam, sobretudo, ao metabolismo energético aeróbio.

Isto significa que, mesmo considerando a enorme variação individual para os mesmos estímulos de treino, as concentrações sanguíneas de lactato não excederão os valores correspondentes ao limiar aeróbio/anaeróbio, os valores da FC se situarão no intervalo de 60 a 90% da FC teórica máxima (FCtmax) e que os resultados do dispêndio energético ficarão compreendidos num intervalo entre as 4 e 7 Kcal/min;

2ª As sessões de musculação são caracterizadas por uma estrutura metodológica consistente no que se refere aos seguintes aspectos: (1) análise prévia dos objectivos e necessidades individuais; (2) adaptação da carga em função dos objectivos e necessidades de cada indivíduo; (3) selecção dos exercícios tendo em conta o respeito pelo equilíbrio muscular em torno de cada articulação; (4) sequência dos exercícios; (5) número de repetições; (6) número de séries; (7) tempo de recuperação.

3ª As sessões de cárdio são caracterizadas por uma exigência de natureza predominantemente aeróbia, sendo o treino efectuado dentro da respectiva zona alvo de treino (60 a 90% da FCtmax). A metodologia aplicada é consistente no que se refere à dinâmica da carga, particularmente no que concerne aos seguintes aspectos: (1) duração da actividade, (2) intensidade do treino nos diferentes ergómetros que pode ser controlada pelos mecanismos normais dos diferentes ergómetros (ciclos/minuto, *steps*/minuto e km/hora), ou pelo recurso à FC, tendo em conta as respectivas zonas alvo de treino em função dos objectivos de cada utente, (3) sequência deste tipo de actividade no plano geral de treino;

1.3. Estrutura do capítulo

Este capítulo é constituído por três sub-capítulos - GA, cárdio e musculação.

O capítulo da GA compreende os seguintes pontos: (1) revisão da literatura disponível sobre a caracterização da estrutura desta actividade em termos de organização das aulas e dos seus diferentes segmentos, bem como das exigências de natureza fisiológica, mais concretamente ao nível metabólico (VO_2max e lactato), cardíaco (FC) e energético (kcal/totais e kcal/min); (2) quadro detalhado e exaustivo da metodologia empírica utilizada para inventariar as exigências multifacetadas da GA e (3) resultados que serão apresentados por forma a evidenciar dois aspectos fundamentais - a tendência central, de orientação mais ou menos "normativa" caracterizadora da essência da actividade, e a variação interindividual que marca a distinção das respostas dos sujeitos submetidos a estímulos idênticos.

O capítulo relativo ao cárdio é constituído pelos seguintes pontos: (1) apresentação do conceito de treino de cárdio, bem como das orientações metodológicas fundamentais para o desenvolvimento da capacidade aeróbia; (2) caracterização do esforço em cada ergómetro e comparação relativa do esforço nos diferentes ergómetros que fazem parte da presente pesquisa; (3) avaliação do metabolismo aeróbio, com referência aos métodos utilizados na nossa pesquisa e (4) metodologias utilizadas e principais resultados.

O capítulo relativo à musculação é constituído pelos seguintes pontos: (1) apresentação do conceito de força muscular, da multiplicidade da sua expressão, das vantagens e inconvenientes do equipamento disponível, bem como das orientações metodológicas fundamentais: (2) complexidade da caracterização do esforço em musculação, sobretudo no contexto da presente pesquisa; (3) avaliação dos níveis de força e resistência muscular, sobretudo no contexto aplicado do estudo e (4) metodologias utilizadas e principais resultados.

1.4. Exigências funcionais das actividades

A caracterização do tipo de esforço das diferentes actividades físicas que são objecto de estudo nesta dissertação, constitui-se como uma tarefa de difícil consecução devido às limitações colocadas por um conjunto de factores, dos quais se podem destacar a ausência de consistência dos indicadores utilizados, a exiguidade de pesquisa sobre esta temática e o facto das amostras dos diferentes estudos apresentarem uma dimensão reduzida. Contudo, a utilidade de tal pesquisa é inquestionável, dado providenciar indicações fundamentais acerca dos níveis de exigência subjacentes a cada uma delas e fundamentar a sua utilização de modo a orientar, de uma forma mais sólida, os profissionais da área acerca dos aspectos nucleares da prescrição do exercício.

São vários os indicadores que têm sido utilizados para caracterizar a intensidade do esforço ao nível das ginásticas de academia. Os mais referenciados têm sido o consumo de oxigénio (VO_2), a percepção subjectiva de esforço com recurso à escala de Borg (1982), a FC, a concentração de ácido láctico e o dispêndio energético. Destes indicadores é possível obter um quadro detalhado de aspectos distintos das exigências de qualquer modalidade. O último é o que apresenta maior discussão de natureza metodológica, se bem que os outros não sejam imunes a tal desiderato. Um exemplo esclarecedor é dado por Ainsworth et al. (1993), que apresenta estimativas do dispêndio energético numa multiplicidade de actividades físicas

humanas e que se referem, na maior parte dos casos, às de um adulto "médio". Os referidos autores apresentam um conjunto de limitações para o cálculo do dispêndio energético: (1) o sistema de classificação das variáveis baseia-se em dados relativos a estudos não muito recentes, (2) as estimativas representam valores médios, não tendo por isso em conta que determinadas pessoas realizam movimentos mais intensos do que outras e, (3) os valores em kcal/min de algumas das actividades foram obtidos a partir de estimativas relativas a actividades com padrões idênticos de movimento.

1.4.1.1. Breve perspectiva histórica

A Ginástica aeróbica (GA), originariamente designada de *aerobic dance,* foi apresentada publicamente pela primeira vez, nos Estados Unidos da América, na década de 70, por Jacki Sorensen em 1978, como alternativa às actividades aeróbias tradicionais (corrida, natação, ciclismo, etc). Mais tarde a designação *aerobic dance* foi traduzida no Brasil por ginástica aeróbica, denominação também adoptada no nosso País. Esta modalidade tem um percurso histórico relativamente recente e as propostas para a sua prática têm vindo a sofrer alterações muito significativas ao longo dos tempos.

Tradicionalmente, as sessões de GA eram realizadas, quase exclusivamente, no estilo de alto impacto (AI)[1]. No entanto, diferentes estudos (Richie et al., 1985; Garrick et al., 1986; Rothemberger et al., 1988; Turner et al. 1992, entre outros) vieram mostrar um efeito traumático desta variante sobre determinadas articulações (joelhos, coxo-femural e pés) produzido pelo impacto dos movimentos balísticos. Este facto preocupou a classe médica, bem como os profissionais ligados à Educação Física, que cedo se aperceberam de que aos benefícios obtidos através deste tipo de exercício se contrapunham alguns riscos para a saúde.

É perante este quadro que emerge um "novo" estilo, menos lesivo, que veio a designar-se por baixo impacto (BI)[2] (Reeves et al., 1992). Posteriormente, para compensar a redução da intensidade induzida pelo BI, foram introduzidos movimentos mais amplos dos membros superiores (MS) - (Bell e Bassey, 1994), bem como movimentos de elevado grau de coordenação motora, o que veio a causar grande insatisfação aos alunos que procuravam neste tipo de actividade uma melhoria nos seus níveis de condição física e não dos seus níveis de coordenação. Devido a este facto, os responsáveis pela promoção e desenvolvimento deste tipo de actividades, começaram a apresentar alternativas com o intuito de não perderem a implantação que inicialmente tinham conseguido junto do público dos ginásios.

Surgem assim o *funk*, o *step*, a "aero-local", entre outras modalidades, que vieram compensar o decréscimo de praticantes de GA. Apesar de tudo, a GA e respectivas alternativas, pensadas inicialmente para responderem às necessidades de actividade física das populações sedentárias, é actualmente praticada por cerca de 10 milhões de pessoas em todo o mundo, com particular incidência do sexo feminino (De Angelis et al., 1998).

1.4.1.2. Objectivos e estrutura da actividade

Parece ser consensual que a GA persegue dois objectivos fundamentais: (1) melhorar a aptidão cárdio-respiratória (Sorenson, 1978; Legwoold, 1982; Koszuta, 1986; IDEA Foundation, 1986; Moore et al., 1988) e (2) reduzir os níveis de massa gorda (Johnson et al., 1984).

---

[1] O estilo de alto impacto baseia-se essencialmente em movimentos do tipo balístico (i.e., "pulos e saltitos"), nos quais se verifica a perda momentânea do contacto de ambos os apoios com o solo;

[2] O estilo de baixo impacto caracteriza-se pelo facto de existir, pelo menos, um dos apoios em contacto com o solo (marcha, deslocamentos laterais e outros).

A GA é composta por uma série de rotinas que incluem movimentos provenientes de diferentes estilos de dança (*jazz*, salão, moderna, *ballet*, *rock*, etc.), realizadas em múltiplas direcções e sentidos, de acordo com uma estrutura rítmica pré-definida e com uma solicitação mecânica preferencial dos membros inferiores (MI). Contudo, o papel dos MS não deve ser menosprezado dada a sua importância na realização de determinados elementos coreográficos (IDEA Foundation, 1986).

O alcance dos referidos objectivos depende da forma como a GA é orientada, sobretudo se a estrutura das exigências obedecer às recomendações apresentadas pelo CAMD (1995) (Quadro 1.1).

Quadro 1.1. Linhas orientadoras para o desenvolvimento da aptidão aeróbia (CAMD, 1995)

Linhas orientadoras	Exemplo
Intensidade	50 - 85% do VO_2max e da FC de Reserva ou 60 - 90% da FC teórica máxima.
Duração	20 a 60 minutos de actividade aeróbia contínua.
Frequência	3 a 5 sessões semanais.

Relativamente à forma de execução da GA, estão descritos dois estilos básicos (IDEA Foundation, 1986; Bell e Bassey, 1994; De Angelis et al., 1998): (1) o alto impacto (AI) e o baixo impacto (BI). A intensidade da GA é regulada por duas variáveis fundamentais: (1) a amplitude dos movimentos dos MI (no AI ou BI) e superiores; (2) o ritmo musical, de acordo com o número de batimentos musicais por minuto (bm/min), os quais podem variar entre cerca de 128-132 bm/min (ritmo lento) e 150-160 bm/min (ritmo rápido). Actualmente observa-se a conjugação destes dois estilos (De Angelis et al., 1998), de forma a tornar a GA menos monótona e promover uma maior variação em termos de dispêndio energético.

A estruturação de uma aula de GA deve considerar um conjunto de princípios relativos à distribuição dos conteúdos, bem como à sua duração. Apesar de não existir um quadro normativo de aceitação universal, no que se refere à distribuição dos conteúdos e da sua duração considerando o tempo total da aula, a (IDEA Foundation, 1986) propõe a seguinte estrutura (Quadro 1.2).

Quadro 1.2. Estrutura e conteúdos de uma aula de Ginástica aeróbica (adaptado de IDEA Foundation, 1986)

	Componente	Exemplos	
1	Aquecimento (5 a 10 min)	Exercícios isolados	Flexão do pescoço, circondução dos ombros, flexões do tronco, etc.
		Movimentos de âmbito global	Agachamentos, *Step touch*, *Step touch* com movimentos laterais, etc.
		Exercícios de flexibilidade	Particularizado nas estruturas musculares das zonas geminal e posterior da coxa.
2	Segmento aeróbio (20 a 30 min)	Aquecimento aeróbio	Passos básicos com e sem participação dos MS.
		"Pico" aeróbio	Deslocamentos em marcha e corrida com movimentos de grande amplitude dos MS.
		Retorno à calma aeróbio	Idêntico ao aquecimento aeróbio, movimentos de pequena amplitude e baixo impacto, progressivamente mais lentos
3	Retorno à calma I (5 a 20 min)	Movimentos amplos e ritmados	Do tipo marcha, agachamentos, etc.
4	Exercícios calisténicos (15 a 20 min)	Solicitação preferencial da região do tronco	Trabalho da região abdominal.
		Solicitação preferencial dos MS	Trabalho das estruturas musculares da parte superior do tronco e MS "Push up's"
		Solicitação preferencial dos MI	Trabalho das estruturas musculares do MI particularizadas nos músculos anteriores da coxa, adutores e abdutores.
5	Retorno à calma II (7 a 10 min)	Exercícios de flexibilidade	Diferentes rotinas de flexibilidade solicitando preferencialmente os músculos posteriores dos MI, zona lombar, e ombros.

Não obstante a existência de linhas de orientação, pode constatar-se uma grande variação na sua abordagem.

1.4.1.3. Caracterização do esforço

A GA é uma actividade física de natureza intermitente e cíclica que obedece a uma série de rotinas com ritmos (bm/mim) e "frases musicais" previamente definidos. A sua caracterização é uma tarefa difícil pelos seguintes motivos:

1. Os estudos sobre esta modalidade têm sido efectuados em amostras com características muito diferenciadas, quer no que concerne ao nível da experiência dos sujeitos na modalidade, quer relativamente aos escalões etários envolvidos;

2. As metodologias de avaliação, bem como os materiais utilizados, são substancialmente diferentes de pesquisa para pesquisa. Como exemplo, podemos referir o seguinte:

Se a interpretação dos valores relativos à frequência cardíaca (FC) por si só já suscita algum cuidado, devido à sua grande labilidade (ver por exemplo, Santos, 1991; CAMD, 1995, Oja e Tuxworth, 1995) o facto de se utilizarem diferentes técnicas de avaliação (desde a medição do pulso carotídeo ou radial, à utilização de cardiofrequencímetros) leva a que os resultados obtidos sejam pouco robustos e difíceis de comparar e/ou generalizar.

Também na determinação do VO_2max, os antigos aparelhos portáteis utilizados na recolha directa de gazes (saco de Douglas), para além de condicionarem a livre execução dos movimentos, permitam apenas obter o valor médio dos gazes recolhidos durante a actividade e não o seu perfil de variação ao longo da sessão. Actualmente é possível fazer o mesmo tipo de avaliação durante o esforço utilizando equipamentos portáteis, com cerca de 800 g de peso, que acarretam o mínimo desconforto possível para os testados e que permitem a análise directa dos gazes "respiração a respiração" ou por intervalos de tempo previamente definidos através de uma câmara de mistura (K4 portable, *Pulmonary Gas Exchange Sistem*). No entanto, a introdução destes aparelhos na investigação de campo é muito recente, o que justifica a ausência de estudos nesta modalidade.

Relativamente à avaliação da lactatemia a recolha de sangue capilar é feita apenas em determinados momentos ao longo de uma sessão, o que impossibilita o conhecimento do seu perfil de variação contínua ao longo de uma sessão;

3. O último factor prende-se com as diferentes possibilidades de estruturar uma aula, não só no que se refere ao estilo, mas também à utilização de aparelhos e movimentos. Assim, desde a utilização preferencial do AI ou BI, com uma participação diferenciada dos MS, passando pela variação da estrutura rítmica adoptada, até à utilização dos mais diversos materiais (halteres, bastões, bandas elásticas, etc.), são inúmeros os factores que podem condicionar a sua execução e, assim, alterar substancialmente a intensidade do esforço.

A pesquisa no domínio da GA tem procurado responder a duas questões consideradas fundamentais: (1) será que este tipo de actividade possui uma intensidade suficiente para se constituir como uma carga efectiva de treino e assim responder aos objectivos que lhe estão consignados? (2) Será que esta actividade solicita, preferencialmente, a fonte de energia aeróbia?

De acordo com os investigadores que se têm dedicado a esta temática, são quatro os indicadores fundamentais para a caracterização da intensidade das sessões de GA [o consumo máximo de oxigénio

(VO_2max), a FC, as concentrações de lactato sanguíneo e o dispêndio energético] que procuram, de certa forma, responder às questões formuladas.

1.4.1.3.1. Consumo máximo de O_2 (VO_2max)

A avaliação deste indicador tem sido realizada com recurso a testes directos do VO_2 fora do contexto da sessão, o que compromete a validade dos valores apresentados.

Como resposta à primeira questão relativa à dose efectiva de treino, podemos referir que a posição do CAMD (1990) no que se refere à intensidade de exercício, aponta para uma zona alvo de treino que se situa entre os 50 e 85% do VO_2max.

A informação disponível na literatura situa-se em dois planos. Um em que se procura fornecer dados sobre os valores médios e percentagens do VO_2max utilizado durante as sessões de GA e outra que procura conhecer o efeito da dose resposta nos níveis do VO_2max.

No que se refere ao primeiro plano de preocupações os dados de diferentes pesquisas são apresentados no Quadro1.3.

Quadro 1.3. Valores médios de VO_2 obtidos por métodos directos, referidos em diferentes pesquisas e obtidos em aulas de GA

Autor	n	Idade (anos)	VO_2 ($mlO_2.kg\text{-}1.min\text{-}1$)	% VO_2max utilizado
Weber (1973)	10	35.8	23 a 32	
Foster (1975)	4	25 a 44	43.6±1.8	77.0±13.0
Igbanugo e Gutim (1978)	4	25.5±3.1	BI-20.9 AI-27.5	BI-51.0 AI-70.0
Blyth e Goslim (1985)	12	19.5±0.6	39.1±3.0	
Williford et al. (1988)	10	23.3±4.0	AIAI - 37±6 AIBI - 29±4 BIAI - 32±4 BIBI - 18±2	-
Nelson et al. (1988)	13	21.0±5.0	42.0±1.3	-
Shariff Oslon et al. (1992)	12	33.4±4.9	47.7±4.3	
Grant et al. (1992)	10	22.9±3.0	-	BI-51.6±9.1 AI-64.7±8.2
De Angelis et al. (1998)	30	23.6±3.4	43.1±6.5	

BI-baixo impacto, AI-alto impacto, AIAI-alta intensidade alto impacto; AIBI-alta intensidade baixo impacto; BIAI-baixa intensidade alto impacto; BIBI-baixa intensidade baixo impacto.

Um estudo conduzido por Clapp e Little (1994) tinha por objectivo verificar se o impacto fisiológico da GA era ou não idêntico entre instrutores e participantes (alunos). No Quadro 1.4 é caracterizada a amostra em questão:

Quadro 1.4. Valores da idade, VO_2max, FC max e número de treinos por semana de instrutores e alunos

	Instrutores (n=36)	Alunos (n=53)
Idade	30.0±1.0	32.0 ±1.0
VO_2max *	52.5±1.0	43.3±0.7
FC max *	188.0±2.0	190.0±1.0
Treinos/semana	7.6±0.6	3.1±0.1

*Determinado em tapete rolante

No Quadro 1.5 são apresentados os valores médios da % de VO_2max, entre instrutores e alunos:

Quadro 1.5. Comparação da resposta da % VO_2max entre alunos e instrutores ao longo de uma rotina de GA

	Instrutores	Alunos
% VO_2max	62.0±2.0	76.0±1.0 *

* diferenças significativas entre grupos

Os resultados evidenciados por Clapp e Little (1994) sugerem que o impacto ao nível da % de VO_2max na GA, é significativamente diferente entre instrutores e alunos. Os resultados apresentados parecem

razoáveis, atendendo a que a carga de trabalho semanal dos grupos em comparação é substancialmente diferente (Quadro 1.4).

Por fim, podemos referir que, apesar de ser notória uma variação entre os valores médios das idades dos sujeitos, das dimensões das amostras e das metodologias utilizadas para estimar directamente o consumo máximo de O_2, os resultados da GA relativa a este indicador, convergem para o intervalo proposto pelo CAMD, i.e., 50 a 85%.

Relativamente ao segundo plano de preocupação relativo ao efeito da dose-resposta nos níveis do VO_2max os resultados de diferentes pesquisas são apresentados no Quadro 1.6.

Quadro 1.6. Resultados obtidos em diferentes pesquisas relativos às alterações do VO_2 (determinação directa) induzidas pelo treino de GA.

Autor	n	Idade (anos)	Sessões semanais	Duração programa (semanas)	VO_2max inicial ($mlO_2.kg\text{-}1.min\text{-}1$)	VO_2max final ($mlO_2.kg\text{-}1.min\text{-}1$)	Variação (Δ%)
Vaccaro e Clinton (1981)	10	19 a 27	3	10	31.1±5.0	38.2±7.3	22.8
Mónica et al. (1984)	7	20.4±0.9	3	8	40.1±4.8	44.5±6.0	10.7
Debohrah et al. (1985)	28	25 a 44	3	10	33.8±3.9	35.7±5.7	5.6
Williford et al. (1988)	10	23.0±5.9	3	10	34.7±5.5	39.9±5.2	12.3
Parker et al. (1989)	14	19.0±1.0	3	8	34.4±0.9	38.1±0.8	11.0
McCord et al. (1989)	11	44.5±7.4	4	12	28.0±3.3	29.4±3.5	5.0
Garber et al. (1992)	13	35.0±7.0	3	8	34.5±9.0	37.9±8.4	9.9

Ainda que os estudos sobre esta matéria sejam muito reduzidos, as amostras apresentem uma pequena dimensão e a duração dos programas não ultrapassem as 12 semanas, os resultados sugerem que a GA se revele como um tipo de exercício físico capaz de promover um conjunto de alterações positivas no VO_2max, que se situam entre os 5.0 e os 22.0%.

A interpretação e a comparação dos resultados apresentados, deve ser feita com alguma parcimónia, atendendo a que, para além das limitações apresentadas relativamente à caracterização deste tipo de exercício, é necessário ter ainda em consideração o facto dos diferentes estudos não apresentarem uma descrição detalhada da estrutura da sessão (duração e tipo de movimentos).

Estamos convictos de que estes factores podem ajudar a justificar a disparidade dos resultados obtidos. Contudo, os valores do VO_2max apresentados sugerem que a GA é uma actividade indutora de melhoria na capacidade cardiovascular, desde que sejam cumpridos os requisitos básicos que definem a respectiva dinâmica da carga.

1.4.1.3.2. Frequência cardíaca

Os valores médios encontrados nos estudos disponíveis apresentam alguma semelhança (Quadro 1.7). Todavia, é importante referir as limitações apontadas por vários autores relativas à utilização deste indicador na avaliação da intensidade do exercício, relacionados com a sua labilidade induzida por alterações de temperatura ambiente, *stress*, fadiga, entre outros factores (ver CAMD, 1995; Oja e Tuxworth, 1995).

Segundo as recomendações do CAMD (1990), a zona de treino alvo para o desenvolvimento da capacidade aeróbia deve situar-se entre 50-85% da FC de reserva (FCR) (Karvonnen et al., 1957), ou entre 60-90% da FC teórica máxima (FCtmax) - (220 bpm/min - idade).

É inequívoco que a intensidade, duração e frequência das aulas de GA constituem um estímulo suficiente e que se situa acima do limiar de treino[3], i.e., na zona alvo de treino aeróbio (Quadro1.7).

Quadro 1.7. Valores médios da FC em diferentes estudos relativos à GA.

Autor	n	Idade (anos)	FC (média em bpm)	% FCtmax
Igbanugo e Gutim (1978)	4	25.5±3.1	BI-143.0±11.7 AI-156.0±10.0	BI-51.0 AI-70.0
Williford et al. (1988)	10	23.3±4.0	AIAI - 175±12 AIBI - 173±12 BIAI - 164±11 BIBI - 130±19	AIAI - 89±6 AIBI - 83±6 BIAI - 83±6 BIBI - 66±9
Nelson et al. (1988)	13	21.0±5.0	-	75.0
Grant et al. (1992)	10	22.9±3.0	-	BI-71.4 AI-76.7

BI-baixo impacto, AI-alto impacto, AIAI-alta intensidade alto impacto; AIBI-alta intensidade baixo impacto; BIAI-baixa intensidade alto impacto; BIBI-baixa intensidade baixo impacto.

Num estudo conduzido por Clapp e Little (1994) são comparados instrutores com alunos GA, relativamente ao comportamento da FC durante uma rotina (Quadro 1.8).

Quadro 1.8. Comparação da resposta da FC entre alunos e instrutores ao longo de uma rotina de GA

	Instrutores	Alunos
FC (bpm)	154.0±3.0	171.0±2.0 *

* diferenças significativas entre grupos

Os resultados evidenciados sugerem que o impacto da GA, em termos de FC, é significativamente diferente entre instrutores e alunos. A análise da anamnese do treino (Quadro 1.4) permitiu comprovar que a carga de trabalho semanal dos grupos em comparação é substancialmente diferente o que, em parte, pode explicar os resultados observados.

Alguns autores (Muthot et al., 1988; Williford et al., 1989; Bell e Bassey, 1994; De Angelis et al., 1998), referem que os valores médios encontrados para a FC ultrapassam, em determinados momentos da aula, o limite máximo proposto CAMD. No entanto, é importante ter em linha de conta que grande parte dos estudos se baseia na estimativa da FCtmax. Assim sendo, os valores tidos como exagerados relativamente à zona alvo de treino podem, eventualmente, não corresponder à realidade para o sujeito testado, atendendo a que não se conhece a FC máxima "real", podendo a FC, bem como a respectiva zona alvo, ser bem mais elevada do que quando estimada pela referida fórmula. Existe um argumento importante a favor desta perspectiva. Quando se cruzam indicadores como a FC e VO_2, é possível constatar que a elevação, tida como exagerada, dos níveis da FC, não corresponde a uma elevação idêntica dos níveis de VO_2, i.e., os esforços que promovem registos de FC a um nível próximo, ou acima, do valor teórico máximo de FC, são frequentemente realizados a percentagens relativamente baixas de consumo de O_2, mais propriamente a cerca de 60% do VO_2max (Bell e Bassey, 1994; Grant et al., 1998). Esta discrepância entre o aumento dos valores da FC sem um correspondente incremento do consumo de O_2, parece dever-se ao facto da FC aumentar substancialmente quando aos movimentos habituais dos MI se adicionam movimentos amplos dos MS, i.e., acima do plano dos ombros, que provocam um incremento da actividade simpática (Howley e Franks, 1986; Bell e Bassey, 1994; Grant et al., 1998).

Estes factos questionam a utilização da FCtmax como instrumento válido na determinação da intensidade do esforço em GA (Blyth e Goslim, 1985; Otto et al., 1986; Parker et al., 1989; Scharff-Oslson, 1992).

---

[3] Por limiar de treino entenda-se a carga mínima necessária para promover adaptação à carga de treino (Katch e McArdle, 1995)

1.4.1.3.3. Lactatemia

O número de pesquisas disponíveis que utilizaram as concentrações de lactato sanguíneo para caracterizar a GA é reduzido, apesar da elevada qualidade deste indicador para marcar actividades de natureza físico-motora que se realizem em regime aeróbio (Santos, 1996). No nosso entendimento, a exiguidade de pesquisas com base neste indicador pode, em parte, ser atribuído ao carácter invasivo da técnica em questão. Em todo o caso, a informação disponível sugere que a GA se realiza, de facto, em regime predominantemente aeróbio. De Angelis et al. (1998) encontraram, em 30 mulheres (23.6±3.4 anos) com experiência na modalidade, valores médios de 4.8±1.3 mmol/l e um valor máximo de 6.1 mmol/l.

No estudo conduzido por Clapp e Little (1994) analisamos as diferenças na lactatémia entre instrutores e alunos (Quadros 1.9).

Quadro 1.9. Comparação da resposta da lactatemia entre alunos e instrutores ao longo de uma rotina de GA

	Instrutores (n=36)	Alunos (n=56)
Lactato	1.6±0.2	3.7±0.5 *

* diferenças significativas entre grupos

Estes resultados sugerem que há diferenças dignas de realce entre alunos e instrutores, no que concerne a este indicador. Tal como para os restantes indicadores a análise da anamnese do treino (Quadro 1.4) permitiu comprovar que a carga de trabalho semanal dos grupos em comparação é substancialmente diferente o que, em parte, pode explicar os resultados observados.

Por fim, podemos referir que apesar da escassez de informação e de ser notória uma variação substancial entre os valores médios das idades dos sujeitos bem como na dimensões das amostras, os resultados obtidos sugerem que a GA é realizada, predominantemente, em regime aeróbio.

1.4.1.3.4. Dispêndio energético

O dispêndio energético tem sido também um dos indicadores mais utilizados para caracterizar este tipo de exercício. Existem, no entanto, duas limitações que importa referir quando se estuda este indicador: (1) a escassez de literatura específica e (2) o facto dos diferentes estudos recorrerem a metodologias distintas para a sua estimação.

No Quadro 1.10, estão mencionados resultados de estudos disponíveis realizados nas décadas de 70 e 80. Os valores médios enquadram a intensidade da GA entre moderada e elevada. Na literatura disponível apenas foram encontrados cinco estudos que procuraram estimar o dispêndio energético na GA (Quadro 1.10).

Quadro 1.10. Dispêndio energético relativo a diferentes estudos realizados em GA.

Autor	Sexo	n	Idade (anos)	Peso (kg)	Dispêndio energético médio ($Kcal.min^{-1}$)
Weber (1973)	Fem	10	35.8	53.3	8.0 a 9.0
Igbanugo e Gotim (1978)	Masc	2	32	70	EI - 9.4 MI - 6.7 BI - 4.2
	Fem	2	23	58	EI - 7.8 MI - 6.3 BI - 4.0
Otto et al. (1988)	Fem	12	-	-	BI - 10.6±1.2 AI - 10.7±1.2
Williford et al. (1988)	Fem	10	23.3±4.0	57.3±8.0	AIAI - 10.4±2.0 AIBI - 8.1±1.4 BIAI - 8.8±1.6 BIBI - 4.9±1.0
Nelson et al. (1988)	Fem	13	21.0±5.0		8.0±1.3

AIAI-alta intensidade alto impacto; AIBI-alta intensidade baixo impacto; BIAI-baixa intensidade alto impacto; BIBI-baixa intensidade baixo impacto, EI-elevada intensidade, MI-média intensidade, BI-baixa intensidade

Relativamente ao estudo apresentado por Weber (1973), cujo objectivo era determinar o dispêndio energético na GA, cada indivíduo realizou 6 rotinas de 3'30" seguidas de um período de repouso activo (andar, saltitar) de 1'45", perfazendo uma rotina com uma duração total de 30 min. A estimativa do dispêndio energético foi efectuada com recurso à espirometria (protocolo modificado de Max Planck). Os gazes O_2 e CO_2 foram analisados posteriormente de forma electrónica. A determinação do VO_2 e a respectiva conversão em Kcal/min, foi efectuada com recurso a um nomograma não especificado.

O estudo realizado por Igbanugo e Gutim (1978) visava conhecer o dispêndio energético de três intensidades diferentes de GA (baixa, média e elevada). Foram estudados apenas 2 indivíduos do sexo masculino e 2 do sexo feminino. O exercício proposto constava de 7 rotinas de 3 min de duração, com intervalos activos (andar continuamente) que variavam entre os 15" e os 90". A estimativa do dispêndio energético foi realizada continuamente com recurso à espiroergometria (protocolo modificado de Max Plank).

Otto et al. (1988) pretendiam verificar se o estilo de BI, com movimentos amplos de MI e superiores, era significativamente diferente do estilo de AI. A estimativa de dispêndio energético foi realizada com recurso à espiroergometria. Não foram fornecidos elementos relativos à idade e peso dos praticantes, bem como ao tempo da rotina de GA.

Por sua vez, o estudo apresentado por Williford et al. (1988) pretendia averiguar o dispêndio energético de diferentes intensidades e estilos de GA. Para tal utilizou 4 rotinas diferentes que contemplassem diferentes intensidades e estilos, com 5 min de aquecimento e uma rotina de 20 min de GA. A estimativa de dispêndio energético foi realizada com recurso à espiroergometria.

Por último no estudo realizado por Nelson et al. (1988) pretendia-se determinar a FC e o dispêndio energético em jovens praticantes de GA. Os autores apresentavam uma estrutura tripartida da sessão, 10 min de aquecimento, 35 min para o segmento aeróbio e 5 min para o retorno à calma. O dispêndio energético foi estimado com base na FC, min a min, utilizando uma equação de predição que não foi apresentada.

Como é possível constatar, a avaliação deste indicador é realizada a partir do recurso a protocolos diferentes, tanto no tempo de execução como no método de recolha dos dados, o que coloca alguns entraves à comparação e generalização dos resultados.

A escassez de bibliografia publicada sobre esta matéria obrigou ao recurso a tabelas apresentadas por autores de referência (Ainsworth et al., 1993) bem como informação disponível na *Internet*.

As estimativas apresentadas por Ainsworth et al. (1993) relativas ao BI e AI são de 5.0 e 7.0 Kcal/min^{-1} respectivamente, e um valor médio de 6.0 Kcal/min^{-1} .

Os valores de referência provenientes da *Internet* são apresentados nos quadros que se seguem. O Quadro 1.11, diz respeito ao homem e mulher referência, propostos por McArdle et al. (1994), e o Quadro 1.12, refere-se a estimativas que não consideram o género sexual, mas apenas o peso de cada indivíduo.

Quadro 1.11. Estimativa do dispêndio energético para a GA (*The Fitness Partner Connection*, 1998)

	Dispêndio energético estimado	
	Homem (70 kg)	Mulher (57 kg)
AI	8.6 kcal/min	7.0 kcal/min
BI	6.8 kcal/min	5.5 kcal/min

Quadro 1.12. Estimativa do dispêndio energético para a GA, para indivíduos de diferentes pesos (*NutriStrategy Nutrition and Fitness Software, 1999)*

	Dispêndio energético estimado		
	59 kg	70.5 kg	86 kg
AI	6.8 kcal/min	8.2 kcal/min	10.1 kcal/min
BI	4.9 kcal/min	5.8 kcal/min	7.2 kcal/min

Os resultados apresentados não evidenciam diferenças dignas de registo. No entanto, é necessário considerar o facto de nenhuma destas estimativas considerarem, simultaneamente, o estilo e o peso corporal do indivíduo.

Em síntese, é possível referir o seguinte:

1. No que diz respeito à potência máxima aeróbia, as diferentes pesquisas apontam para que a GA se realize, de uma forma geral, dentro da zona alvo proposta pelo CAMD (50-85% VO_2max), podendo constituir-se como um contributo importante no desenvolvimento da capacidade cardiovascular. Com efeito, os estudos conduzidos por vários investigadores evidenciam um aumento significativo da potência aeróbia após programas de treino de GA com 8-12 semanas de duração. Adicionalmente, os resultados sugerem que, em termos longitudinais e em consequência dos efeitos crónicos induzidos pelo treino, é evidente uma maior economia do esforço nos indivíduos mais treinados, traduzida pela utilização de uma menor %VO_2max durante a actividade específica.

2. Relativamente ao indicador FC a caracterização da intensidade do esforço na GA apresenta alguns inconvenientes em termos de validade, devido não só à considerável labilidade do indicador, mas também ao facto da maioria das conclusões serem baseadas na FCtmax que, como tem sido frequentemente referido, apresenta uma grande variação inter-individual. De qualquer modo, os resultados apresentados por vários autores, sugerem que esta actividade é realizada dentro da zona alvo proposta pelo CAMD (60-90% FCtmax). Pensamos que as adaptações crónicas descritas nos indivíduos mais treinados, nomeadamente, uma FC significativamente menor durante a actividade específica, poderão estar também relacionadas com adaptações importantes ao nível do sistema cardiovascular e na economia do esforço.

3. Os dados da literatura relativos à lactatemia são escassos, razão pela qual é ainda necessária investigação adicional de forma a ser possível tirar conclusões mais definitivas com base neste indicador. No entanto, alguns autores referem valores médios entre 1.6 e 4.8 mmol/l de lactato, o que significa igualmente uma faixa de intensidade predominantemente aeróbia para este tipo de actividade. Foram ainda descritos valores significativamente mais baixos em instrutores de GA, comparativamente a praticantes com um menor volume semanal de treino e menos anos de experiência na modalidade. Este tipo de informações, apesar de não permitir conclusões peremptórias pelas razões acima referidas, sugerem adaptações crónicas importantes nos indivíduos melhor treinados, o que, de algum modo, é consistente com os dados da

literatura referidos para os dois indicadores anteriores.

4. A análise dos dados disponíveis na literatura relativos ao dispêndio energético em GA, é extremamente complicada de efectuar face à diversidade de metodologias utilizadas na sua avaliação (espirometria, FC, acelerometria, entre outros). Apesar disso, consideramos que a maioria das pesquisas evidenciam que a GA é, de uma forma geral, uma actividade de intensidade moderada. Tal como para os indicadores anteriores, foi referido que os indivíduos mais treinados apresentam um gasto calórico significativamente mais baixo do que os indivíduos que apresentam um volume de treino inferior. Estes dados mais uma vez confirmam que as adaptações crónicas a este tipo de actividade promovem uma maior economia de esforço.

A recolha de dados foi efectuada em três Ginásios da zona do Grande Porto, em aulas mistas de GA, com segmentos de BI e de AI, sendo o primeiro predominante.

1.4.1.4.1. Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 30 indivíduos do sexo feminino com idades compreendidas entre os 21 e os 40 anos de idade (29.3±4.1). Todas tinham experiência na modalidade (4.8±2.1 anos).

1.4.1.4.2. Telemetria da FC

Foram realizados 30 registos através de um cardiofrequencímetro da marca "Polar", (modelo *Advantage NV)* e a recolha da FC foi realizada em cada 5 segundos.

1.4.1.4.3. Determinação do dispêndio energético

A determinação do dispêndio energético foi efectuado através de um acelerómetro portátil (modelo *Tritrac* R3D), que registou todos os movimentos ocorridos nos três eixos fundamentais.

O *Tritrac*, previamente programado para efectuar medições com intervalos de um minuto, foi colocado nos indivíduos antes do início de cada sessão, após a introdução das variáveis sexo, peso e altura.

Os registos numéricos são armazenados em ficheiros que apresentam dados individuais distribuídos por sete colunas. A análise do Quadro 1.13 permite perceber a diversidade de valores possíveis de obter através do uso deste instrumento de medição.

Quadro 1.13. Colunas de valores (adaptado do manual do "TRITRAC-R3D")

Date & Time	A data no formato DD-MMM-AA e os intervalos de tempo
RawCntX	Lista de valores de actividade no eixo X
RawCntY	Lista de valores de actividade no eixo Y
RawCntZ	Lista de valores de actividade no eixo Z
Vector Magnitude	Lista de valores de actividade do vector resultante
Act. Cals	Lista de valores de actividade em Kcal derivadas do vector resultante
Total Cals	Lista de valores de actividade resultante da soma das Kcal com o metabolismo Basal

Em adultos, a fórmula utilizada para calcular o dispêndio energético durante 60 segundos (retirado do manual do "TRITRAC-R3D") é a seguinte:

Sujeitos do sexo feminino

$Kcal = [(331 * peso) + (352 * altura) - (353 * idade) + 49854] * 100.000^{-1}$

1.4.1.4.4. Determinação dos níveis de lactatemia

A determinação da concentração sanguínea de lactato foi realizada através de recolha de sangue capilar. Foram recolhidos 20µl de sangue do lóbulo da orelha e analisados num aparelho *Yellow Springs Instruments* 1500 SPORT. A primeira recolha de sangue foi efectuada entre o minuto 8 e 12, a segunda entre o minuto 14 e 18 e a última entre o minuto 20 e 24.

1.4.1.4.5. Tratamento estatístico

A descrição das variáveis em estudo foi efectuada a partir da média, desvio padrão, amplitude e intervalos de confiança para a média.

Procedeu-se a uma análise exploratória dos dados, com o objectivo de averiguar a normalidade da distribuição correspondente a cada uma das variáveis em estudo, assim como a presença de *outliers*.

No tratamento dos dados foram utilizados dois *softwares*: o "Excel" (versão 7.0) para Windows 98 e o "SPSS" (versão 10.0).

O nível de confiança foi mantido em 5%.

Os resultados do estudo empírico relativo à GA podem ser observados nos Quadros 1.14, 1.16 e 1.18 e referem-se, essencialmente, ao segmento aeróbio que tem uma duração média de 32.8±5.7 min. No que concerne ao dispêndio energético, dificuldades de ordem estrutural relativos à delimitação dos vários segmentos da sessão, obrigam a que este indicador seja analisado na totalidade da sessão e não apenas durante o segmento aeróbio.

1.4.1.5.1. Frequência cardíaca (FC)

A determinação da zona alvo (Za) foi realizada de acordo com a fórmula proposta pelo CAMD (1995;1998) (Za=220-idade).

Do Quadro 1.14 realçamos a grande amplitude dos valores da FC (48 bpm), evidência da grande variabilidade da resposta dos sujeitos a este tipo de sessões. Relativamente aos valores dos intervalos de confiança (IC), e apesar da amostra ser relativamente reduzida (n=30), a sua amplitude reflecte um bom nível de precisão.

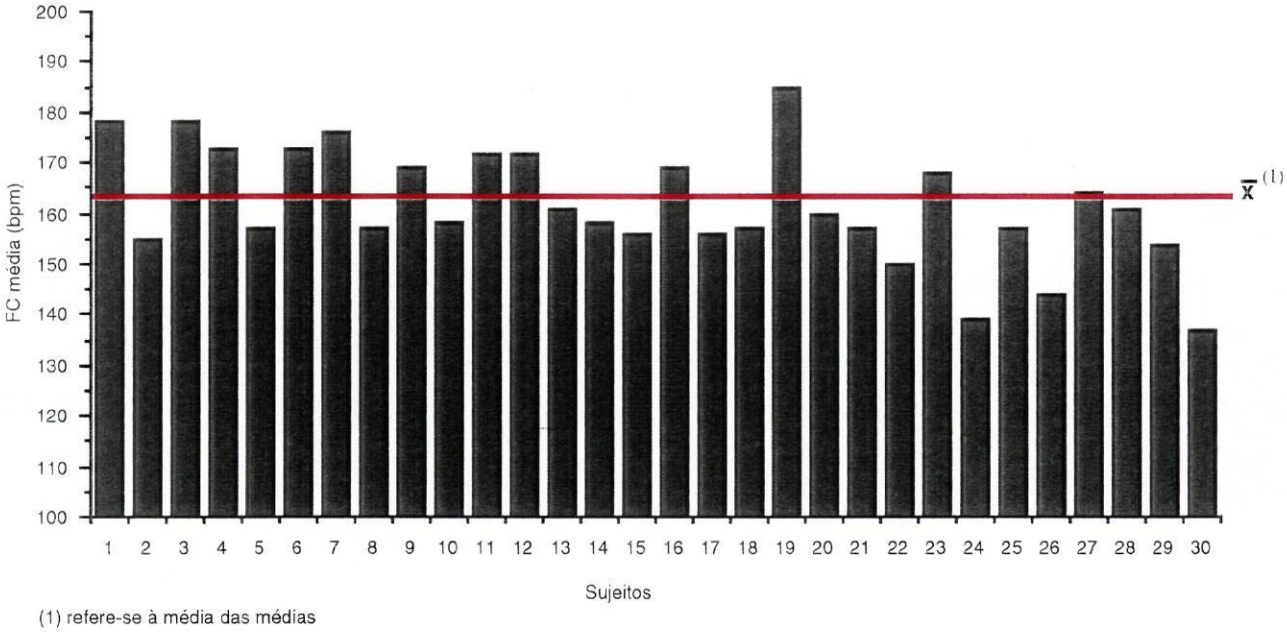
Cinco elementos (16.6%) apresentaram valores médios acima da zona alvo de treino (*), não havendo nenhum valor médio abaixo da referida zona.

Quadro 1.14. Valores absolutos e estatística descritiva relativos à FC e respectivas zonas alvo de treino (CAMD, 1995), em função da idade, para os vários sujeitos da amostra.

						Zona alvo de treino	
Sujeito	**Idade**	**FC média**		**% FCtmax**	**FCtmax**	60%	90%
1	25	178	*	91.2	195	117	176
2	21	155		77.9	199	119	179
3	37	178	*	**97.3**	183	110	165
4	24	173		88.3	196	118	176
5	33	157		84.0	187	112	168
6	23	173		87.8	197	118	177
7	28	176	*	91.7	192	115	173
8	21	157		78.9	199	119	179
9	23	169		85.8	197	118	177
10	**45**	158		90.0	**175**	**105**	158
11	20	172		86.0	**200**	**120**	180
12	37	172	*	94.0	183	110	165
13	22	161		81.3	198	119	178
14	30	158		83.2	190	114	171
15	35	156		84.3	185	111	167
16	29	169		88.5	191	115	172
17	30	156		82.1	190	114	171
18	24	157		80.1	196	118	176
19	25	**185**	*	94.9	195	117	176
20	24	160		81.6	196	118	176
21	21	157		78.9	199	119	179
22	**20**	150		75.0	200	**120**	180
23	26	168		86.6	194	116	175
24	40	139		77.2	180	108	162
25	26	157		80.9	194	116	175
26	36	144		78.3	184	110	166
27	31	164		86.8	189	113	170
28	26	161		83.0	194	116	175
29	27	154		79.8	193	116	174
30	36	**137**		**74.5**	184	110	166
Med±dp	28±7	162±11		84.3±5.9	192±7	115.±4	173±6
Min-Max	20-45	137-185		75.5-97.3	175-200	105-120	158-180
Amplitude	25	48		22.8	25	15	22
IC	26;31	158;166		82.1;86.6	189;194	114;117	170;175

* valores médios da FC acima da zona alvo de treino proposta pelo CAMD (1995)
IC-intervalo de confiança para μ.

A variação inter-individual dos valores da FC pode ser observada na Figura 1.1.



(1) refere-se à média das médias

Figura 1.1. Valores médios da FC durante o segmento aeróbio de uma sessão de cerca de 45 min.

Mais uma vez é notória uma grande variabilidade, com doze dos sujeitos (40% da amostra) apresentarem valores médios acima da média global.

A título meramente ilustrativo, passamos a apresentar o "perfil" dos valores da FC (bpm) ao longo de uma sessão de GA dos dois indivíduos que apresentaram os valores extremos.

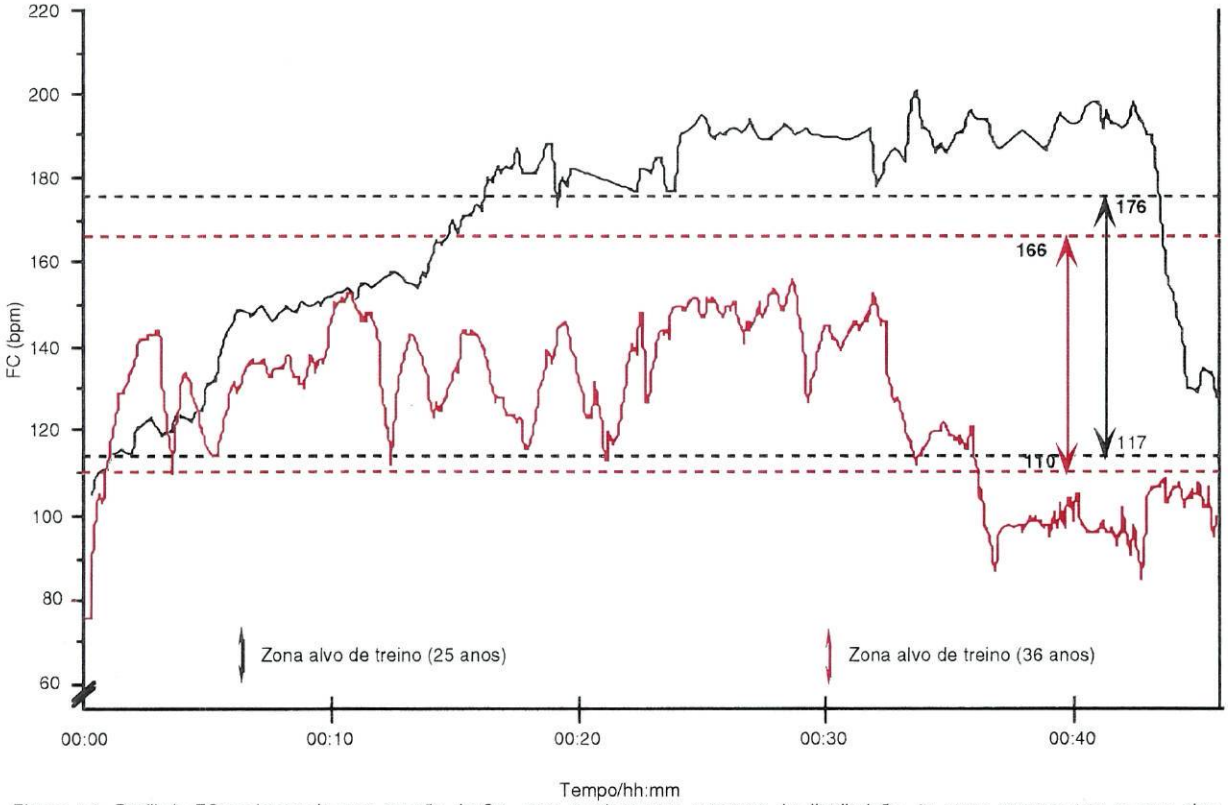


Figura 1.2. Perfil da FC ao longo de uma sessão de GA, para os elementos extremos da distribuição. As setas representam a zona alvo de treino (60-90%) proposta pelo CAMD (1995).

Para o elemento com 36 anos de idade, que apresentou o valor médio mais baixo neste indicador, a sessão foi realizada dentro da respectiva zona alvo da FC proposta pelo CAMD (1995). É notória, mesmo assim, uma variação acentuada da intensidade de esforço durante o segmento aeróbio.

Já relativamente ao elemento mais jovem (25 anos), que apresentou o valor médio mais elevado para a FC, foi possível constatar que grande parte da sessão foi realizada fora da zona alvo proposta pelo CAMD (1995). Em termos comparativos foi ainda evidente uma menor alternância na intensidade de esforço ao longo da sessão, bem como uma notória elevação progressiva dos valores da FC.

Os valores extremos da FC, abaixo do percentil 25 (P_{25}) e acima do percentil 75 (P_{75}), podem ser observados no Quadro 1.15.

Quadro 1.15. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos

	Valores < P_{25} (156 bpm)	Valores > P_{75} (172 bpm)
nº de ordem	**2**	**1**
	10	**3**
	22	**4**
	24	**6**
	26	**7**
	29	**19**
	30	-

1.4.1.5.2. Lactatemia

Os valores relativos a este indicador podem ser observados no Quadro 1.16 em função dos três momentos de recolha de sangue.

Quadro 1.16. Valores absolutos e estatística descritiva relativos à lactatemia nas três recolhas realizadas (La1, La2 e La3) e lactatemia média (La med), para os vários sujeitos da amostra.

Sujeito	Idade	La 1 (8-12 min)	La 2 (14-18 min)	La 3 (20-24 min)	La med
1	25	**4.4**	**4.9**	**4.7**	**4.7**
2	21	1.1	0.9	0.9	1.0
3	37	1.4	1.3	1.7	1.5
4	24	2.7	3.8	3.1	3.2
5	33	1.0	0.8	0.8	0.9
6	23	1.4	2.3	2.1	1.9
7	28	1.2	2.4	2.0	1.9
8	21	1.3	1.2	1.5	1.3
9	23	1.6	2.0	1.3	1.6
10	45	1.3	1.8	1.3	1.5
11	20	1.9	3.3	3.3	2.8
12	37	1.0	1.7	1.6	1.4
13	22	1.6	1.7	1.8	1.7
14	30	1.5	1.9	2.0	1.8
15	35	2.6	3.6	3.2	3.1
16	29	1.6	2.3	2.3	2.1
17	30	1.9	3.6	3.7	3.1
18	24	0.7	0.8	0.7	0.7
19	25	2.2	2.0	2.9	2.4
20	24	3.2	3.2	3.0	3.1
21	21	1.7	1.5	1.2	1.5
22	20	1.4	1.3	0.9	1.2
23	26	1.9	1.7	1.8	1.8
24	40	2.1	1.8	2.1	2.0
25	26	3.0	3.9	3.0	3.3
26	36	2.6	1.7	1.7	2.0
27	31	**4.8**	2.2	**5.8**	**4.3**
28	26	2.0	1.5	1.9	1.8
29	27	2.4	2.4	1.8	2.2
30	36	3.4	1.8	3.3	2.8
	Med±dp	2±1	2.2±1	2.2±1.2	2.2±1.0
	Min - Máx	0.7 - 4.8	0.8 - 4.9	0.7 - 5.8	0.7 - 4.7
	Amplitude	4.1	4.1	5.1	4.0
	IC	1.7 ; 2.4	1.8 ; 2.6	1.8 ; 2.7	1.8 ; 2.5

Os resultados de lactatemia evidenciam uma reduzida variabilidade inter-individual como é possível constatar pelos valores médios das três observações (Quadro 1.16). De referir que dos 90 registos, apenas cinco (5.6%) se situaram acima das 4 mmol/l (ver sujeito 1 e 27). Em termos médios, os valores extremos (sujeito 1 e 18), apresentaram uma variação de 4.0 mmol/l .

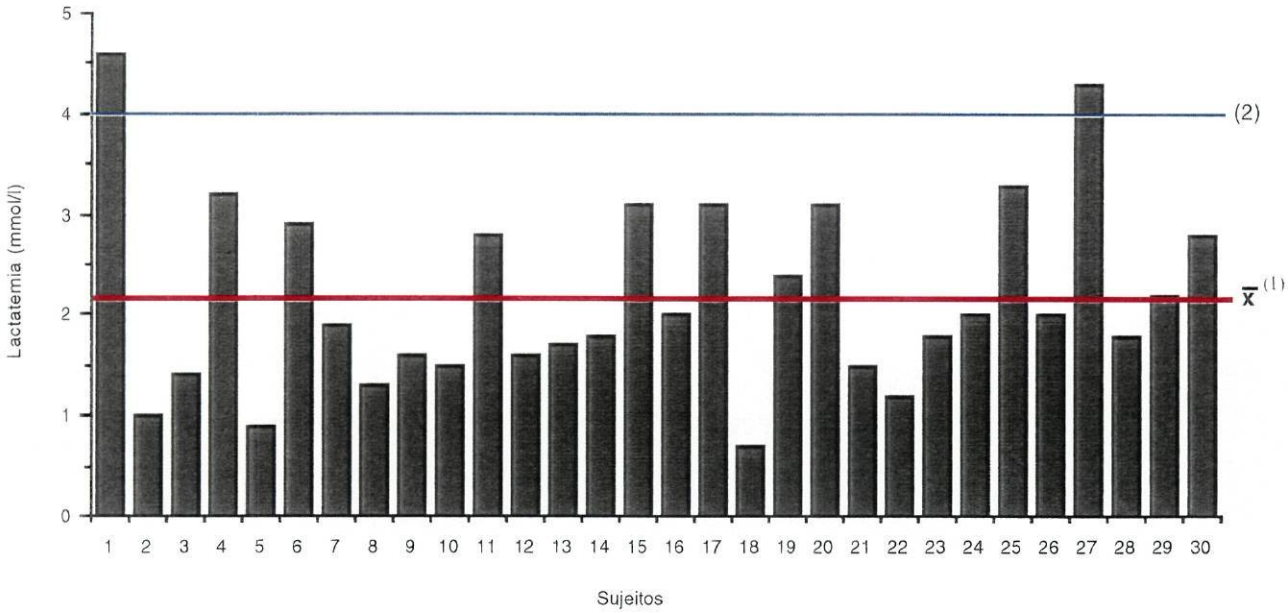


Figura 1.3. Valores médios de lactatemia dos 30 sujeitos da amostra. (1) refere-se a média das médias; (2) representa o valor fixo de 4 mmol/l considerado por alguns autores como a transição do metabolismo aeróbio para o anaeróbio (Mader et al., 1976)

Na variação média inter-individual realçamos três valores extremamente baixos (sujeitos 2, 5 e 18) e dois acima das 4 mmol/l (sujeitos 1 e 27). Verificamos que à semelhança do que aconteceu para a FC 12 dos indivíduos testados (40%) situaram-se acima da média da amostra.

A título meramente ilustrativo passamos a apresentar o comportamento médio e dos extremos da lactatemia ao longo das sessões de GA (sujeitos 1 e 18).

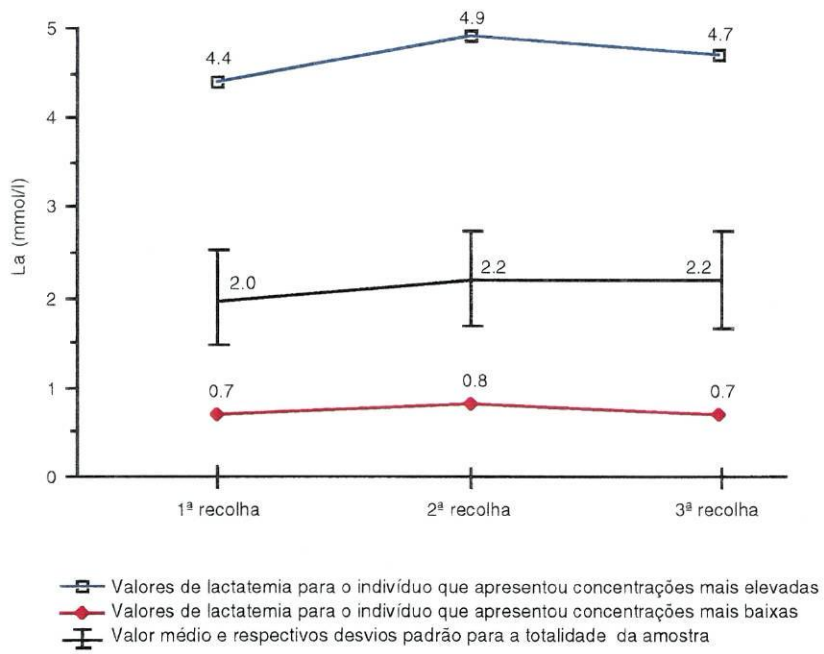


Figura 1.4. Valores médios e extremos da lactatemia dos indivíduos que constituíram a presente pesquisa.

Os valores extremos da FC, abaixo do percentil 25 (P_{25}) e acima do percentil 75 (P_{75}) são apresentados no Quadro 1.17.

Quadro 1.17. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos

	Valores < P_{25} (1.5 mmol/l)	Valores > P_{75} (2.9 mmol/l)
nº de ordem	2	1
	5	4
	12	15
	18	17
	22	20
	-	25
	-	27

1.4.1.5.3. Dispêndio energético

Face à circunstância de, em termos técnicos, não conseguirmos diferenciar o segmento aeróbio das outras partes da sessão, os valores apresentados referem-se à totalidade da sessão (Quadro 1.18).

Quadro 1.18. Valores absolutos e estatística descritiva relativos ao dispêndio energético em função da idade para os vários elementos da amostra

Sujeito	Idade	Kcal.min^{-1}	Kcal Totais
1	25	6.5	387.7
2	21	6.0	312.4
3	37	**3.2**	**163.6**
4	24	5.9	290.3
5	33	5.5	285.5
6	23	5.6	292.5
7	28	7.0	**449.1**
8	21	5.1	266.2
9	23	6.4	350.5
10	**45**	3.7	203.3
11	**20**	**7.1**	371.6
12	37	4.0	235.6
13	22	4.7	234.4
14	30	6.2	337.0
15	35	4.6	218.1
16	29	4.0	218.2
17	30	6.2	336.9
18	24	4.3	223.9
19	25	5.2	255.1
20	24	6.7	368.3
21	21	5.7	299.3
22	20	4.8	251.6
23	26	4.8	259.7
24	40	3.8	209.7
25	26	5.8	305.0
26	36	5.1	261.8
27	31	7.0	407.2
28	26	5.1	259.7
29	27	4.0	186.3
30	36	4.6	353.3
	Med±dp	5.3 ± 1.1	286.5 ± 69.8
	Min - Máx.	3.2 - 7.1	163.6 - 449.1
	Amplitude	3.9	285.5
	IC	4.9 ; 5.7	260.4 ; 312.0

1.4.1.5.3.1. Dispêndio energético em Kcal.min^{-1}

Relativamente ao dispêndio energético em Kcal.min^{-1} é possível constatar uma variação inter-individual importante nos valores médios dos 30 sujeitos (Quadro 1.18).

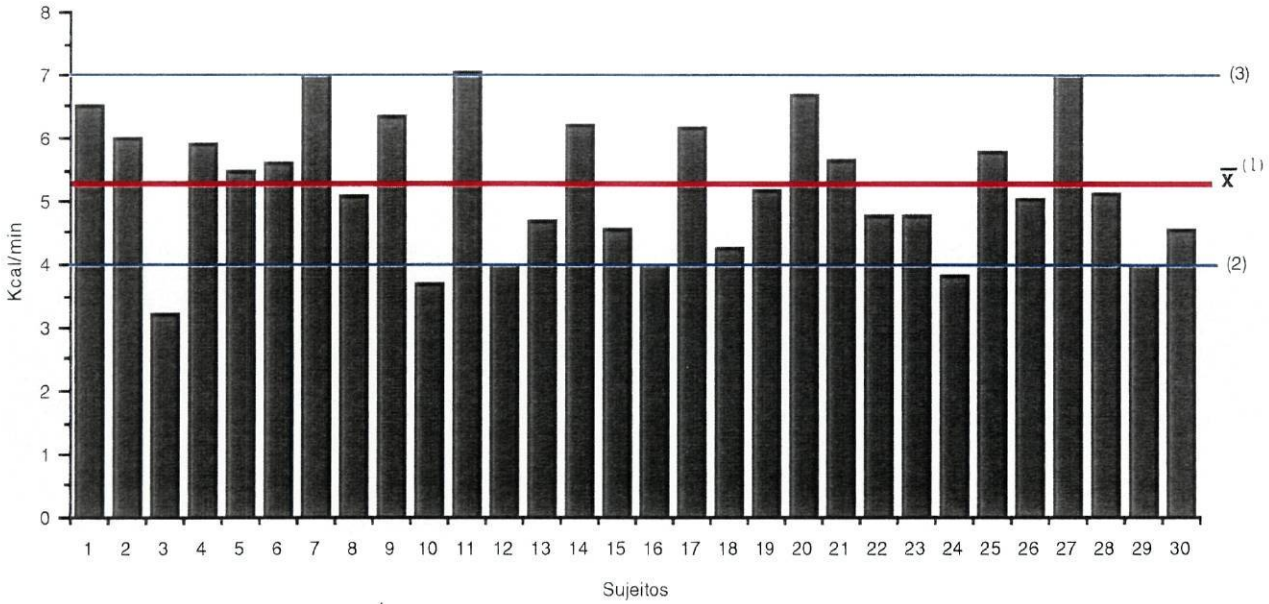


Figura 1.5. Valores médios (Kcal.min^{-1}) dos 30 sujeitos.
(1) média das médias; (2) limiar da intensidade ligeira; (3) limiar da intensidade elevada (Pate et al., 1995).

Quando realizamos uma análise mais detalhada desta variação (Figura 1.5), sobretudo nas situações mais extremas, a diferença atinge o valor de 3.9 Kcal.min^{-1} entre o indivíduo nº 3 e o nº 11. 87% dos sujeitos (n=26) situam os seus valores médios entre as 4.0 e 7.0 Kcal.min^{-1}.

A título meramente ilustrativo apresentamos os perfis de dois indivíduos que se situam nos valores extremos (Figura 1.6).

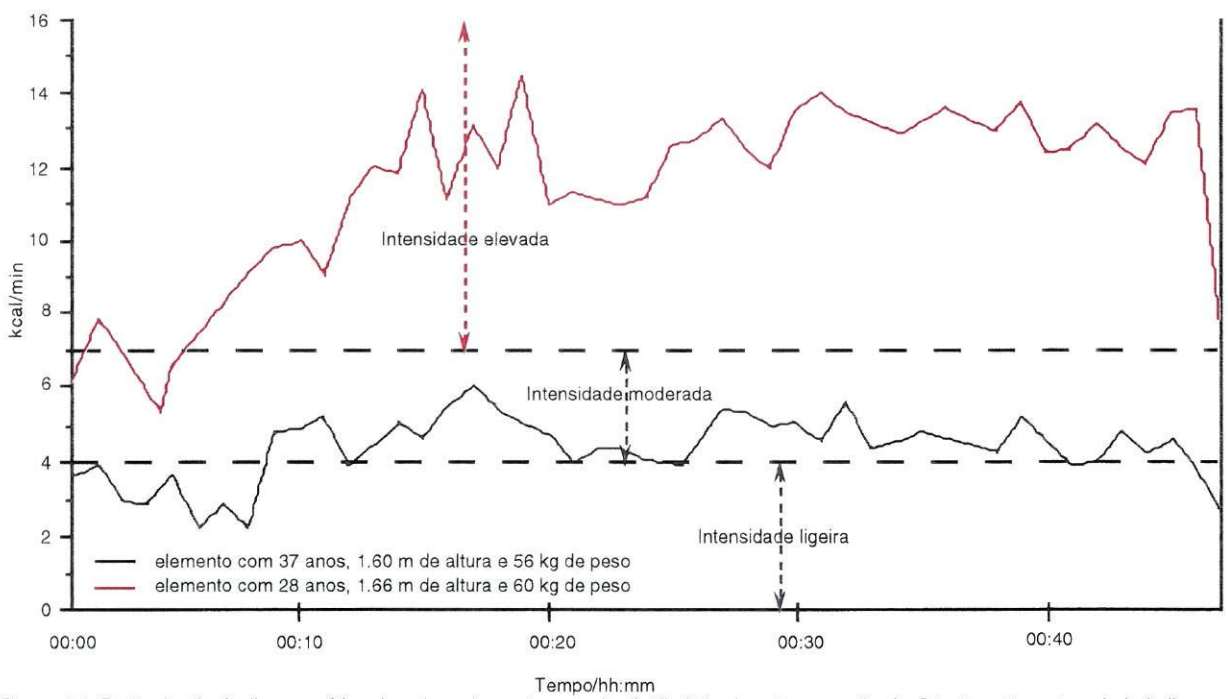


Figura 1.6. Perfis do dispêndio energético dos elementos extremos da distribuição durante a sessão de GA. As setas a tracejado indicam os patamares da intensidade do esforço proposta por Pate et al. (1985).

Relativamente ao indivíduo de 37 anos, que apresentou o valor médio mais baixo da amostra, podemos referir que grande parte da sessão foi realizada entre as 2 e 6 Kcal.min^{-1}, não sendo notória uma variação acentuada da intensidade de esforço.

No perfil do indivíduo de 28 anos, que apresentou o valor médio mais elevado da amostra, é de salientar o facto da sessão ter sido realizada, predominantemente, entre as 10 e as 14 Kcal.min^{-1}.

Os valores extremos do dispêndio energético, abaixo do percentil 25 (P_{25}) e acima do percentil 75 (P_{75}) são apresentados no Quadro 1.19.

Quadro 1.19. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos

	Valores < P_{25} (4.6 Kcal.min^{-1})	Valores > P_{75} (6.2 Kcal.min^{-1})
nº de ordem	3	1
	10	7
	12	9
	15	11
	16	20
	18	27
	24	-
	29	-
	30	-

1.4.1.5.3.2. Dispêndio energético total

O dispêndio energético total evidenciou uma elevada variabilidade interindividual, com 87% dos sujeitos (n=26) a apresentarem valores médios entre as 200 e as 400 Kcal.

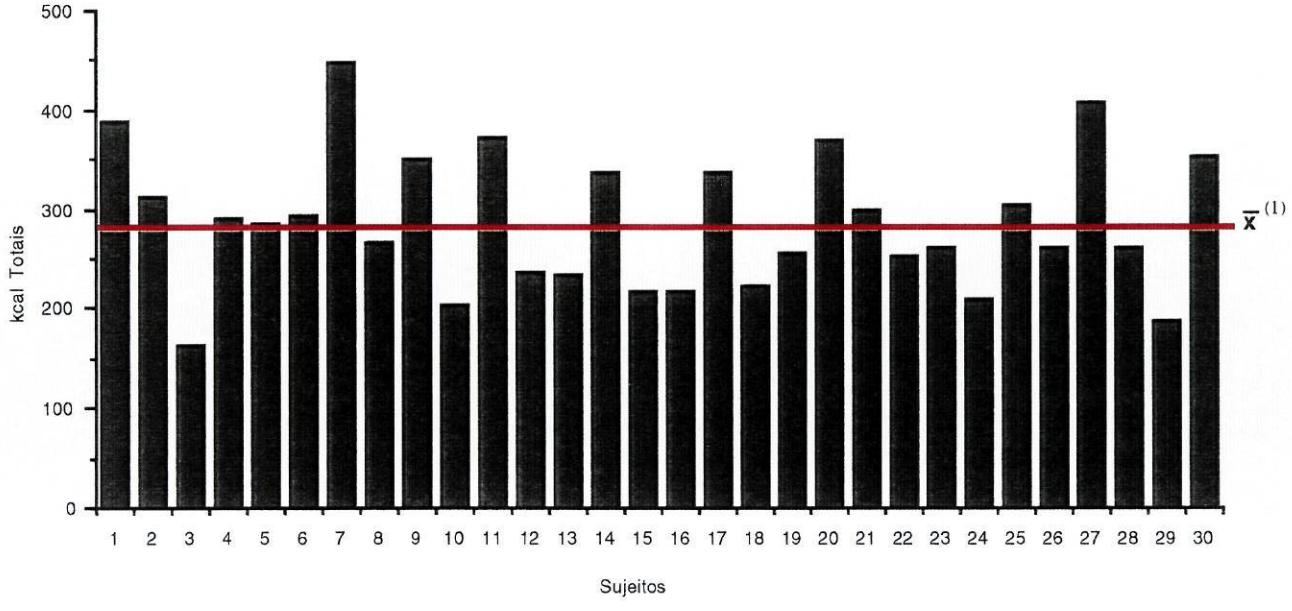


Figura 1.7. Valores médios correspondentes ao dispêndio energético dos diferentes elementos da amostra. (1) refere-se a média das médias

Nas situações mais extremas, a variação atinge uma diferença de 285.5 Kcal/Tot (sujeito 3 e 7). Os valores de metade dos elementos da amostra (n=15) estão abaixo da média global.

Os valores extremos da FC, abaixo do percentil 25 (P_{25}) e acima do percentil 75 (P_{75}) são apresentados no Quadro 1.20.

Quadro 1.20. Sujeitos (nº de ordem) pertencentes aos valores extremos

	Valores < P_{25} (234.4 kcal/Tot)	**Valores > P_{75}** (337.0 kcal/Tot)
nº de ordem	**3**	**1**
	11	**7**
	15	**10**
	16	**12**
	18	**20**
	24	**27**
	29	**30**

1.4.1.6.1. Ponto prévio

Antes de iniciarmos a discussão dos resultados obtidos é importante salientar, uma vez mais, algumas condicionantes que consideramos fundamentais:

1. As pesquisas que utilizaram o indicador lactatemia na caracterização do esforço em GA são escassas;
2. Na maioria dos trabalhos as amostras são de reduzida dimensão, o que coloca sérios entraves à sua possibilidade de generalização, bem como à precisão das estimativas dos valores médios;
3. Não encontramos nenhuma pesquisa que tenha utilizado o *tritrac R3D* para estimar o dispêndio energético em GA, o que representa uma limitação severa na comparação dos resultados obtidos;
4. A maioria das investigações foram realizadas em situações que podemos designar de "artificiais" (rotinas estandardizadas e previamente treinadas pelos avaliados, com intervalos de execução e de repouso bem definidos), contrariamente ao estudo empírico que levamos a cabo e que foi realizado durante um conjunto de sessões de GA com os respectivos monitores. Esta metodologia afigura-se-nos mais adequada por representar "a realidade" das sessões de GA;
5. Em termos de estilo, as sessões de GA que avaliamos apresentavam um carácter misto, com segmentos de AI e de BI, sendo por vezes complicado diferenciar cada um deles.

A discussão dos resultados será efectuada em duas fases: em primeiro lugar, interpretaremos individualmente o significado dos valores de cada indicador e, de seguida, analisaremos o alcance dos valores extremos.

1.4.1.6.2. Telemetria da FC

Um dos propósitos fundamentais desta pesquisa é identificar o nível das exigências fisiológicas que a GA coloca aos seus praticantes. Neste domínio é corrente o uso da FC como indicador de esforço realizado, sobretudo pela possibilidade de se identificar se os sujeitos realizam as sessões dentro das respectivas zonas alvo de treino.

Os resultados obtidos permitiram constatar que, em média, a sessão de GA é realizada dentro da zona alvo de treino para a capacidade aeróbia proposta pelo CAMD (1995;1998). É de notar que a referida instituição apresenta duas propostas para a determinação da zona alvo de treino para a FC. A primeira é determinada tendo em conta a FCtmax (220-idade), calculando em seguida a zona alvo que varia entre os 60 e 90% do valor obtido. A segunda proposta foi sugerida por Karvonnen (1957) e parte do mesmo valor da FCtmax (220-idade), mas tem em conta a FC de repouso de cada indivíduo. Neste caso, a zona alvo sugerida, varia entre os 50 e 85%. A mais utilizada continua a ser a primeira, atendendo a que não é fácil, nem muito prático, convencer as pessoas que fazem este tipo de actividades a determinar a sua FC de repouso. Ambas as zonas alvo apresentam uma amplitude que, em nosso entender, parece englobar praticamente todo o tipo de esforço. O valor que nos parece exagerado, por defeito, é o que se refere ao limiar inferior da referida zona (60 ou 50% respectivamente). Salientamos, como exemplo, que no presente estudo os indivíduos da amostra realizaram, em média, um esforço que se situa nos 84% da FCtmax, i.e., próximo do

limite superior da zona alvo e muito longe do limite inferior.

Em termos absolutos, o indivíduo que apresentou o valor mais próximo dos 60% distou 27 bpm deste valor (ver indivíduo nº 30 - Quadro 1.14), o que nos parece uma diferença substancial. Em termos globais, confrontamos os resultados do nosso estudo com os obtidos em diferentes pesquisas (Quadro 1.21).

Atendendo a que as sessões que avaliamos apresentavam um caracter misto, com momentos de BI e de AI, optamos por utilizar também a média aritmética da FC dos estudos que pretendemos comparar com o nosso.

Quadro 1.21. Valores da FC apresentados em diferentes estudos relativos à GA.

Autor	n	Idade (anos)	FC média (em bpm)	FC média (entre AI/BI)	% FCtmax
Igbanugo e Gutim (1978)	4	25.5±3.1	BI-143.0±11.7 AI-156.0±10.0	149.5±10.9 *	60.5 *
Williford et al. (1988)	10	23.3±4.0	AIAI - 175±12 AIBI - 173±12 BIAI - 164±11 BIBI - 130±19	160.5±13.5 *	80.3 *
Nelson et al. (1988)	13	21.0±5.0	-	-	75.0
Grant et al. (1992)	10	22.9±3.0	BI - 162.0±3.0 AI - 165.0±3.0	-	74.1 *
Clapp e Little (1994)	83	31.0±1.0	-	163.5±3.0 *	86.5 *
Presente estudo	**30**	**28.0±7.0**	-	**162.0 ± 11.0**	**84.3**

* o valor resulta da média aritmética entre os estilos de AI e BI

Em termos absolutos, os resultados que obtivemos foram superiores (ver Quadro 1.21) aos referidos na literatura mas, mesmo assim, não evidenciam qualquer violação ao normativo do CAMD (1995). Apesar disso, as diferenças encontradas só apresentam significado estatístico quando comparadas com o estudo de Igbanugo e Gutim (1978). As referidas diferenças podem, em nosso entender, ser explicadas pelo recurso a diferentes métodos de recolha da informação [no estudo realizado por Igbanugo e Gutim (1978) a FC foi avaliada por palpação do "pulso carotídeo"], pelo facto das amostras serem de diferentes dimensões e a do nosso estudo evidenciar uma maior heterogeneidade etária.

A análise dos valores médios individuais da %FCtmax permite constatar uma grande amplitude de variação (74.5 - 97.3%). Cinco indivíduos ultrapassaram o limite superior da zona alvo e, como referimos, nenhum se aproximou do limite inferior da referida zona.

A origem dos valores médios mais reduzidos para esta variável pode ser diversa: (1) o nível de empenhamento de cada sujeito na sessão; (2) o facto de em determinados momentos da sessão o conteúdo coreográfico ser de tal forma complicado que inibe o acompanhamento da respectiva sequência de movimentos, levando à diminuição da intensidade de esforço e; (3) o facto da intensidade da sessão ser demasiado elevada, tornando difícil o acompanhamento da sequência de movimentos.

Relativamente aos valores médios mais elevados a origem pode ser também diversa, no entanto, a mais frequente é a sessão ser demasiado intensa para o nível de determinados alunos. De realçar, a propósito dos valores mais elevados, que um dos elemento da presente pesquisa fez a totalidade do segmento aeróbio acima da zona alvo para este indicador (ver Figura 1.2). Este resultado pode ser, no entanto, explicado pelo facto do referido elemento ter, segundo indicação do seu médico, tendência para a taquicardia. De referir que durante a sessão, este elemento apresentou vários registos próximos dos 200 bpm, quando a sua FCtmax era de 195 bpm. Existem ainda mais quatro elementos cuja FC média se situa acima da zona alvo de treino (ver Quadro 1.14). A grande amplitude de valores da FC parece ser normal

como é possível constatar em diferentes estudos (ver por exemplo Muthot et al., 1988; Williford et al., 1989; Bell e Bassey, 1994; De Angelis et al., 1998). De resto, a elevada amplitude da FC como resposta ao esforço está bem documentada na literatura nacional e internacional (Astrand e Rodhal, 1987; Santos, 1991; CAMD, 1995; Oja e Tuxworth, 1995, Brooks et al, 1996), sendo justificado pelo grande número de factores que contribuem para a sua labilidade. Assim, a interpretação e comparação dos resultados obtidos deve ser feita com algum cuidado.

A análise dos valores médios globais da %FCtmax permite constatar ainda uma grande aproximação do limite superior da zona alvo referida (84%). Valores idênticos foram encontrados noutras pesquisas (Williford et al., 1988; Clappe e Little, 1994). Nas restantes pesquisas referenciadas (Quadro 1.21) os valores foram significativamente inferiores aos que encontramos. Esta discrepância de resultados pode resultar das razões já mencionadas anteriormente.

1.4.1.6.3. Lactatemia

Este indicador, devido à grande riqueza de informação que permite obter neste tipo de avaliação, constituía-se como um dos mais importantes na caracterização da intensidade de esforço. Com efeito, um dos objectivos deste trabalho era determinar se este tipo de actividade se realizava em regime predominantemente aeróbio ou anaeróbio.

No Quadro 1.22 os nosso resultados são confrontados com os obtidos em duas outras pesquisas.

Quadro 1.22. Valores da lactatemia referenciados em diferentes estudos relativos à GA, em indivíduos do sexo feminino.

Autor	n	Idade	La (mmol/l)
Clapp e Little (1994)	36	30.0±1.0	Instrutores - 1.6±0.2
Clapp e Little (1994)	53	32.0±1.0	Alunos - 3.7±0.5
DeAngeles et al. (1998)	30	26.3±3.4	4.8±1.3
Presente estudo	**30**	**29.3±4.1**	**2.2±0.9**

Os valores da nossa pesquisa (Quadro 1.16) sugerem que, de um modo geral, as sessões de GA se realizam em regime aeróbio, visto que grande parte dos valores encontrados se situaram abaixo das 4 mmol/l, um valor considerado por vários autores como representativo da transição do metabolismo aeróbio para o parcialmente anaeróbio (Mader et al., 1976). Os resultados da literatura são significativamente superiores, excepto no estudo realizado com instrutores por Clapp e Little (1994), mas não contrariam o facto do esforço em GA apelar predominantemente ao metabolismo oxidativo. As diferenças encontradas prendem-se, em nosso entender, com as metodologias utilizadas, tanto no que concerne à recolha da informação, como no que se refere à estrutura das sessões avaliadas.

Pela análise dos valores médios da presente pesquisa podemos constatar que as diferenças são fisiologicamente pouco relevantes, i.e., os resultados são homogéneos, uma vez que grande parte dos valores obtidos (cerca de 73%) se situam entre as 1.5 e 3.5 mmol/l, o que sugere uma intensidade de esforço claramente aeróbio. De referir ainda a existência de apenas dois registos ligeiramente acima das 4 mmol/l (sujeitos 1 e 27) não colocando em causa o regime em que a sessão foi efectuada, bem como três próximos dos valores de repouso (sujeitos 2, 5 e 18). As ligeiras discrepâncias podem ser atribuída, entre outros factores, à diferença de empenhamento na realização da sessão, ao modo como cada sujeito responde às diferentes solicitações criadas pela coreografia e ao regime de intensidade do esforço. De

resto, tem sido referido na literatura que o esforço solicitado na GA não é exclusivamente aeróbio atendendo a que há determinadas sequências de movimentos que apelam ao metabolismo anaeróbio láctico (Williford et al., 1989; Bell e Bassey, 1994; De Angelis et al., 1998).

1.4.1.6.4. Dispêndio energético

Sendo o dispêndio energético um dos indicadores mais utilizados na caracterização das diferentes actividades físicas, pretendemos determinar o nível de intensidade das sessões de GA tendo como referência a classificação da intensidade de esforço proposta por Pate et al. (1995), apresentada no Quadro 1.23.

Quadro 1.23. Estimativa de Classificação da intensidade do esforço para adultos saudáveis (adaptado de Pate et al., 1995)

Intensidade	Gasto calórico (Kcal/min)
Ligeira	< 4.0
Moderada	4.0 a 7.0
Elevada	> 7.0

De acordo com o quadro apresentado, os valores médios obtidos pela nossa amostra, podem ser considerados ligeiros para 10% da amostra (n=3), moderados para 86.6 % (n=26) e elevados para apenas um elemento (3.3%).

No Quadro 1.24 os nossos dados são confrontados com os valores obtidos em diferentes pesquisas.

Quadro 1.24. Dispêndio energético obtido em diferentes pesquisas sobre a GA

Referência	n	Idade (anos)	sexo	Peso (kg)	Disp. energ. (Kcal/min)	Disp. energ. médio (Kcal/min)
Weber (1973)	10	35.8	Fem	53.3	-	8.5
Otto et al. (1988)	12	-	Fem	-	BI - 10.6±1.2 AI - 10.7±1.2	10.7±1.2 *
Williford et al. (1988)	10	23.3±4.0	Fem	57.3±8.0	AIAI - 10.4±2.0 AIBI - 8.1±1.4 BIAI - 8.8±1.6 BIBI - 4.9±1.0	8.1±1.5 *
Nelson et al. (1988)	13	21.0±5.0	Fem	-	-	8.0±1.3
Igbanugo e Gutim (1978)	2	32	Mas	70.0	EI - 9.4 MI - 6.7 BI - 4.2	6.8 **
Igbanugo e Gutim (1978)	2	23	Fem	58.0	EI - 7.8 MI - 6.3 BI - 4.0	6.0 **
Presente estudo	**30**	**29.3±4.1**	Fem	**55.4±3.2**	-	**5.3±1.1**

* o valor apresentado resulta da média aritmética entre os estilos de AI e BI
** o valor apresentado resulta da média aritmética entre 3 intensidades: EI-elevada intensidade, MI-média intensidade, BI-baixa intensidade

Para além dos referidos estudos, existem algumas estimativas do dispêndio energético para a GA, como é possível constatar no Quadro 1.25.

Quadro 1.25. Estimativa do dispêndio energético apresentadas no compêndio de Ainsworth e provenientes de dois *sites* da *Internet* (www.nutristrategy.com; www.fitconection.com).

	Sexo	peso (kg)	Dispêndio energético (Kcal.min^{-1})
Ainsworth et al. (1993)	-	-	6.0
The Fitness Partner Conection (1998)	Mas	70.0	7.7
"	Fem	57.0	6.3
		59.0	5.9
NutriStrategy Nutrition and Fitness (1999)	-	70.5	7.0
		86.0	8.7

Relativamente ao Quadro 1.24, podemos referir que os resultados obtidos na nossa pesquisa são ligeiramente inferiores aos descritos na literatura. No entanto, é importante referir que os restantes estudos são da década de 70 e 80 e as metodologias utilizadas são substancialmente diferentes, o que condiciona a

comparação dos resultados. Assim, enquanto os estudos de Weber (1973), Igbanugo e Gutim (1978), Otto et al. (1988), Williford et al. (1988), estimaram o gasto calórico através da espirometria, Nelson et al. (1988) fizeram a referida estimativa com recurso aos valores da FC. A utilização de acelerómetros portáteis triaxiais para avaliar o dispêndio energético é relativamente recente (cerca de 10 anos), se bem que tenham sido utilizados noutros contextos demonstrando elevada fiabilidade e validade (Meijer et al., 1989; Matthews e Freedson, 1995). Outros estudos têm confirmado a sua validade comparativamente à técnica do *doubly labeled water*, que é considerada o método de referência, sendo assim aceite como um bom estimador do dispêndio energético em actividades diárias (Bouten et al., 1996a; Bouten et al., 1996b).

As estimativas do dispêndio energético apresentadas no Quadro 1.25 são globalmente semelhantes às que obtivemos se considerarmos o peso corporal, i.e., para um peso médio de 55.4±3.2 kg (presente pesquisa), o dispêndio energético registado foi de 5.3±1.1 kcal.min^{-1}, enquanto que a estimativa apresentada para um peso de 59 kg é de 5.9 kcal.min^{-1}.

De acordo com a tabela apresentada por Pate et al. (1995), os valores encontrados na nossa pesquisa sugerem que a GA é realizada a uma intensidade moderada, enquanto que os valores apresentados nas primeiras quatro pesquisas (Quadro 1.24) sugerem que pode ser considerada como uma actividade de elevada intensidade (> 7.0 kcal.min^{-1}). Estas últimas estimativas parecem-nos algo exageradas, visto que grande parte dos autores referem que a GA apela a um tipo de esforço que é realizado, predominantemente, à custa do metabolismo oxidativo (ver por exemplo Clapp e Little, 1994; De Angeles et al., 1998). De referir, ainda, que a pesquisa que apresenta a estimativa mais elevada (Otto et al., 1988) não é referido o peso dos sujeitos, o que, à partida, constitui uma limitação importante à interpretação e comparação dos valores.

Resumindo, podemos referir que os resultados obtidos pelos diferentes autores e instituições, evidenciaram uma amplitude demasiado elevada para se poder tirar uma ilação relativa ao nível de intensidade das sessões de GA com base neste indicador. Em todo o caso, tanto as estimativas mais recentes como os resultados da nossa pesquisa, sugerem que a GA se realiza, de uma forma geral, a uma intensidade moderada.

Em relação aos valores médios do dispêndio energético total (Kcal Tot) podemos constatar uma elevada amplitude de variação particularmente evidente se observarmos os valores extremos (449.1 *versus* 163.6 Kcal/Tot).

Salientamos ainda a enorme variabilidade deste parâmetro numa mesma sessão em que se registou uma amplitude de 213.4 Kcal/Tot (449.1-235.6 Kcal/Tot). Estes resultados indiciam graus diferenciados de empenhamento motor, que podem resultar, entre outros factores, da maior ou menor dificuldade dos praticantes em acompanhar determinada coreografia ou, simplesmente, da falta de motivação para a realização de determinadas sessões.

1.4.1.6.5. Alcance dos valores extremos

No Quadro 1.26 são apresentados os valores extremos para os diferentes indicadores avaliados.

Quadro 1.26. Valores extremos para o P_{25} e P_{75}

P_{25}				P_{75}			
FC (bpm) (156)	La mmol/l (1.5)	Kcal/Tot (234.4)	Kcal/min-1 (4.6)	FC (bpm) (172)	La mmol/l (2.9)	Kcal/Tot (337.0)	Kcal min-1 (6.2)
-	-	-	-	1	1	1	1
2	2	-	-	-	-	-	-
-	-	3	3	3	-	-	-
-	-	-	-	4	-	-	-
-	5	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	6	-	-	-
-	-	-	-	7	-	7	7
-	-	-	-	-	-	-	9
10	-	-	10	-	-	10	-
-	-	-	-	-	-	-	11
-	12	-	12	-	-	-	-
-	-	15	15	-	15	-	-
-	-	16	16	-	-	-	-
-	-	-	-	-	17	-	-
-	18	18	18	-	-	-	-
-	-	-	-	19	-	-	-
-	-	-	-	-	20	20	20
22	22	-	-	-	-	-	-
24	-	24	24	-	-	-	-
-	-	-	-	-	25	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	27	27	27
29	-	29	29	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	30	-

Da análise global dos valores extremos é possível constatar uma notória instabilidade na posição relativa dos valores de cada indivíduo para os diferentes indicadores. O único sujeito que apresenta estabilidade nas respostas aos diferentes indicadores é o nº 1, que se situa em todos os indicadores no P_{75}. Por outro lado, há indivíduos que nuns indicadores se situam abaixo do P_{25} e noutros apresentam valores que podem considerar-se "normais" (entre o P_{25} e o P_{75}). É de realçar ainda que 5 elementos da amostra apresentaram, em determinados indicadores, valores abaixo do P_{25} e noutros, valores acima do P_{75} (sujeitos nº 3,15 e 30). Estes resultados sugerem que a utilização isolada de qualquer um dos parâmetros não parece ser suficiente para se caracterizar o esforço em GA. Com efeito, só o cruzamento das informações obtidas com base em diferentes indicadores permite obter um quadro, tanto quanto possível, completo do tipo de exigências fisiológicas relacionadas com a intensidade das sessões da GA.

Em termos globais podemos referir que os indicadores por nós utilizados na caracterização da GA evidenciaram alguma controvérsia, nomeadamente no que se refere aos níveis de FC e de Lactatemia. Com efeito, enquanto na FC foi notória uma grande amplitude de variação com seis indivíduos (20%) a fazer a sessão fora da zona alvo, os valores de lactatemia foram bem mais homogéneos, com apenas dois dos indivíduos da amostra a realizarem a sessão ligeiramente acima das 4 mmol/l. Para além disso é de referir que os valores relativos ao dispêndio energético estão mais em conformidade com os resultados relativos à lactatemia do que com os valores relativos à FC. Estes resultados sugerem, mais uma vez, que a FC pode não ser um indicador muito fiável da intensidade do esforço.

Em síntese podemos referir que os resultados do estudo empírico que realizamos são, no essencial, idênticos aos apresentados na literatura. Com efeito as sessões de GA são, de uma forma geral, realizadas dentro da zona alvo de treino aconselhável para este indicador. Os níveis de dispêndio energético sugerem que a actividade é realizada a uma intensidade moderada e a lactatemia indica que a GA apela a um tipo de esforço que solicita preferencialmente o metabolismo aeróbio.

1.4.1.7. Conclusões

Neste sub-capítulo foi formulada a hipótese de que as aulas de GA são caracterizadas por exigências que apelam sobretudo ao metabolismo aeróbio de fornecimento de energia.

Os resultados obtidos confirmam a hipótese formulada e as conclusões podem ser expressas em três pontos:

1. Relativamente ao indicador FC os resultados sugerem que a maioria dos praticantes realiza a aula de GA dentro da zona alvo sugerida pelo CAMD (60-90% FCtmax).

2. No que diz respeito ao dispêndio energético, os resultados sugerem que esta actividade é efectuada, predominantemente, num regime de intensidade moderada (4.0-7.0 kcal/min).

3. Por fim, e relativamente à lactatemia, foi possível concluir que a GA é uma actividade de cariz eminentemente aeróbio (<4 mmol/l), apesar de em determinados momentos poder ocorrer uma ligeira solicitação, transitória, do metabolismo anaeróbio como forma de suprir as necessidades energéticas.

1.4.2.1. Breve perspectiva histórica

A origem do treino com cargas adicionais (pesos livres, máquinas de musculação, lastros, peso do próprio corpo, etc.) com o objectivo de desenvolver os níveis de força[1] e de resistência muscular[2], perde-se no tempo. Sabe-se, no entanto, que nos primórdios da humanidade ser "forte" era uma condição indispensável à sobrevivência.

Os primeiros registos conhecidos, que representavam o homem a realizar exercícios de desenvolvimento da força muscular, datam de 2500 A.C. e foram encontrados no antigo Egipto (Silvester, 1992). A importância do desenvolvimento desta capacidade física foi tal, que se criaram lendas em torno dela. A mais conhecida refere que um jovem Grego chamado Milo, que nasceu e viveu em Cretona, desenvolvia os seus níveis de força transportando, em cima dos seus ombros, um touro. O seu treino, que consistia em caminhar com o animal às costas, baseou-se no princípio da carga progressiva, dado que iniciou um tal programa quando o referido animal era ainda um vitelo. À medida que o animal crescia, a intensidade do treino aumentava, numa proporção mais ou menos equivalente aos seus níveis de força. Segundo reza a lenda, a sua maior proeza foi colocar o touro de quatro anos de idade nos seus ombros e dar uma volta ao estádio de Olímpia, ao longo de uma distância de cerca de 300 metros.

O treino com cargas adicionais, encarado numa perspectiva de rendimento desportivo, parece ter sido utilizado pela primeira vez na preparação de atletas para os Jogos Olímpicos da Era Antiga (Silvester, 1992). Mais recentemente, nos finais do século XIX e princípio do séc. XX, surgiram os primeiros homens que utilizavam a força muscular como forma de profissão. Era o período dos concursos que elegiam o "homem mais forte do mundo", com uma enorme popularidade na Europa e nos Estados Unidos (Silvester, 1992). Estes indivíduos faziam *tournées* por diferentes cidades, vilas e aldeias trabalhando como "saltimbancos", exibindo os seus corpos e a sua força muscular. Curiosamente, este tipo de concursos, com o objectivo de eleger o "homem mais forte do mundo", estão outra vez na moda e as competições designadas de "Mister e Miss Universo" e "Mister e Miss Olímpia" são a sua expressão máxima.

Entre os anos de 1910 e 1940, período que medeou as duas grandes guerras, a musculação[3] era um meio de treino apenas para homens que utilizavam os seus níveis de força em desempenhos de natureza profissional. Estávamos numa época em que este tipo de exercício não apresentava grandes motivos de interesse para a maioria das populações e o número de pessoas que se dedicavam à sua prática era muito reduzido.

De acordo com Baechle e Groves (1992), o treino de musculação teve um período de "Renascimento". O seu maior crédito deve ser atribuído a dois médicos do hospital de Massachussets - Thomas DeLorme, praticante e treinador de pesos e halteres, e Arthur Watkins - que utilizaram a musculação com enorme sucesso nos seus programas de reabilitação de soldados feridos na guerra. Os resultados dos seus

---

[1] Força muscular pode ser definida, do ponto de vista fisiológico e metodológico, como a capacidade em exercer um torque máximo numa contracção isométrica de duração ilimitada (Atha, 1981).

[2] Resistência muscular é a capacidade de realizar trabalho durante um período de tempo reduzido contra uma resistência submáxima (Atha, 1981).

[3] É uma das actividades de academia que recorre a máquinas, pesos livres e outros materiais para a manutenção ou desenvolvimento da força e da resistência muscular, bem como para a "re-estruturação" da morfologia externa, vulgarmente designada de alteração estético-corporal.

tratamentos começaram a alertar alguns estratos da sociedade americana para as reais potencialidades deste tipo de exercício físico, uma vez que para além de melhorar os níveis de força, sugeria-se a possibilidade de trazer benefícios para a saúde das populações (Silvester, 1992), sobretudo ao nível da melhoria da funcionalidade, da auto-estima e do auto-conceito físico. A este quadro associava-se um outro com incidência na aptidão metabólica, ainda que na altura não houvesse qualquer informação empírica sobre tal eventualidade.

Foi DeLorme (1945) quem sugeriu, pela primeira vez, a utilização do princípio da carga progressiva para o treino em musculação. A metodologia utilizada nos seus tratamentos constava de 3 séries de 10 repetições (reps) com aumento progressivo da carga entre séries. Passado mais de meio século, a "fórmula" 3 séries de 10 reps ainda é muito utilizada nos ginásios actuais e a sua eficácia raramente tem sido contestada.

A extensão da prática da musculação associada à saúde e ApF é bem mais recente. Um passo importante, mas não decisivo, foi dado nos anos 70 com o advento do "Movimento da Aptidão Física" nos EUA preconizado por Kenneth Cooper. Só que, para este autor, os exercícios do tipo calisténico e de musculação tinham pouca importância no contexto da referida aptidão, uma vez que se considerava que a chave para a sua melhoria residia apenas na adesão a programas do tipo aeróbio. O passo decisivo no desenvolvimento e afirmação da importância da força muscular foi dado, não só com a criação da *National Strenght Coach's Association* posteriormente designada por *National Strenght Conditoning Association* (NSCA) no ano de 1977, mas também com os estudos realizados por instituições de grande prestígio nas Ciências do Desporto, tais como a YMCA (1987) e o CAMD (1975, 1986; 1991, 1995 e 2000), bem como de diversos autores de renome mundial de que destacamos Baechle e Groves (1992), Howley e Franks (1992) e Westcott (1996). Com efeito, as referidas instituições e pesquisadores têm vindo a desempenhar um papel determinante no domínio da investigação relativa à força muscular enquanto capacidade motora encarada, não só, numa perspectiva de rendimento desportivo, mas também ligada ao bem-estar das populações, nomeadamente no que se refere ao seu contributo para a alteração do auto-conceito físico como consequência da modificação da estética corporal e dos ganhos de força.

É importante referir ainda dois importantes motivos para a divulgação e desenvolvimento da musculação: (1) o aparecimento, na década de 60, das máquinas de musculação, que vieram alterar radicalmente a forma de encarar esta actividade tornando-a mais acessível e segura (Baechle e Groves, 1992) e, (2) o realce imputado aos benefícios para a saúde dos seus praticantes (Golding et al., 1989; CAMD, 1995; 1998).

Para além disso, em meados dos anos 80, a comunidade médica começou a reconhecer o potencial para a saúde do treino de musculação, não só no que se refere à melhoria da capacidade funcional, como também noutros factores relacionadas com a saúde, como o aumento da densidade mineral óssea, o aumento do metabolismo basal, o controlo do peso, e a solução de problemas relacionados com o "low back pain[4]" (Feigenbaum e Pollock, 1999).

No anos 90, diferentes autores vieram confirmar as potencialidades do treino de musculação, referindo que a aptidão muscular diminui o risco das lesões do foro ortopédico e atrasa a fragilidade devida ao envelhecimento (Nevitt et al., 1991; Fiatorone e O'Neil, 1994), para além de reduzir o risco associado aos

[4] Por "low back pain" entenda-se um conjunto de patologias adstritas ao segmento lombar da coluna vertebral, também designadas por lombalgias.

problemas cardiovascular, diminuir a osteoporose, reduzir a insulino-dependência em diabéticos e diminuir o risco associado à obesidade pelo aumento do metabolismo de repouso (Pollock e Wilmore, 1990; Fleck e Kraemer, 1997; Feigenbaum e Pollock, 1999).

A musculação apresenta-se, hoje em dia, como um meio de treino ou um exercício físico que pode ser utilizado numa perspectiva de rendimento desportivo, como são os casos da prática do fisioculturismo, da halterofilia, do *powerlifting*, como complemento desportivo em determinadas modalidades, como forma de reabilitação física ou ainda numa perspectiva de saúde e ApF, como são os casos das actividades realizadas em ginásios e academias pela maioria dos utentes. Esta actividade tem vindo assim a ganhar popularidade enquanto actividade física de grande abrangência. Disso foi exemplo inequívoco a organização do simpósio sobre "Resistance Training for Health and Disease" nos EUA. Desta reunião de carácter científico emergiram algumas conclusões sumariamente expressas por Feigenbaum e Pollock (1999), das quais podemos destacar o facto deste tipo de exercício físico ter vindo a ganhar uma importância crescente como método efectivo para a promoção da qualidade de vida de pessoas aparentemente saudáveis, bem como na prevenção e reabilitação de determinados problemas ortopédicos. Um outro exemplo esclarecedor tem sido dado por algumas das principais organizações mundiais ligadas à saúde e ao *fitness*, de que destacamos a *American Heart Association* - AHA (Fletcher et al., 1995), *The American Association for Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation* - AACVPR (1995), *The Surgeon General* (1996) e o Colégio Americano de Medicina Desportiva (1998; 2000), que têm vindo a desenvolver linhas orientadoras para o treino de musculação, tendo em conta diferentes populações (idosos, gestantes, obesos, entre outros) e patologias diversas (cardíacas, ortopédicas, etc.).

1.4.2.2. Objectivo e estrutura da actividade

São vários os objectivos adstritos à musculação dos quais destacamos: (1) a melhoria dos níveis de força e de resistência muscular, (2) o incremento ou manutenção da densidade mineral óssea, (3) a redução das probabilidades de lesão do aparelho locomotor (NSCA 1994; Westcott, 1996; Cervera et al., 1996; Feigenbaum e Pollock, 1999) e (4) a melhoria, ainda que modesta, da função cardiovascular (Messier e Dill, 1985; CAMD, 1995; Westcott, 1996).

Relativamente à sua estrutura, podemos referir que de acordo com a NSCA (1994) existem duas formas básicas de organização do treino de musculação: (1) por estações e (2) em circuito. O treino por estações, também designado por treino tradicional (Fleck, 1992) é a forma mais antiga e tem sido a mais utilizada. Dele consta a execução de um conjunto de movimentos ou reps de um determinado exercício em cada máquina ou aparelho de musculação. Este tipo de treino apresenta, hoje em dia, um conjunto alargado de propostas metodológicas que podem ser consultadas em diferentes manuais sobre treino de força (ver por exemplo Fleck, 1992, NSCA, 1994; Pearl e Moran, 1995; Cervera et al., 1996; Fleck e Kraemer, 1997).

O treino em circuito foi inicialmente desenvolvido com o objectivo de melhorar a capacidade aeróbia e a aptidão muscular de atletas que dispunham de pouco tempo para dedicar à prática desportiva (Adamson, 1958). Actualmente, os objectivos básicos deste tipo de treino não se distanciam dos originais e visam provocar um estímulo suficientemente intenso no sistema cardiovascular recorrendo a cargas adicionais,

tendo em conta uma sequência de exercícios do grupo muscular e que permitem a alternância do grupo muscular envolvido, de forma a não causar fadiga muscular localizada (Garbutt e Cable, 1998). Segundo Godoy (1994), este tipo de estrutura de treino pode apresentar duas variantes fundamentais:

(1) o circuito aeróbio, cujo objectivo é o desenvolvimento da resistência aeróbia, da resistência muscular localizada e da flexibilidade. Neste caso o número de estações propostas é moderado a elevado (8 a 15), a intensidade de cada exercício é, normalmente, moderada e o intervalo entre estações e entre circuitos é pequeno;

(2) o circuito anaeróbio, cujo propósito é o desenvolvimento da força, da velocidade de execução, da potência e da agilidade. Neste caso, o número de estações é reduzido (6 a 8), a intensidade do treino é elevada, não há intervalo entre estações, atendendo à alternância de solicitação do grupo muscular envolvido, e entre circuitos o intervalo deve ser controlado com recurso à frequência cardíaca (FC), sendo sugerido que cada circuito só deve reiniciar quando a FC baixar para valores próximos dos 120 bpm ou inferiores.

Os objectivos consignados por Godoy (1994), para este tipo de estrutura de treino de musculação, não parecem ser fortemente suportados pela pesquisa, dado que não encontrámos qualquer estudo que tenha diferenciado os efeitos de cada uma das variantes do treino em circuito.

Cada uma das estruturas de organização referenciadas (por estação ou em circuito) apresenta um conjunto de factores da carga que permitem responder a diferentes objectivos, dos quais, de acordo com Baechle (1994), Godoy (1994), CAMD (1995) e Westcott (1996) se podem destacar: (1) o número de estações ou de exercícios; (2) o número de passagens por estação ou de séries; (3) a duração do exercício ou número de reps ; (4) a intensidade do treino; (5) a frequência do treino; (6) a ordem dos exercícios; (7) o ritmo de execução e (8) os intervalos de recuperação entre estações e circuitos, ou entre séries e reps.

Nas academias e ginásios é notória a utilização preferencial do treino por estações. No entanto, a variante de treino de musculação realizado em circuito parece querer ganhar espaço. Este tipo de treino apresenta, contudo, uma estrutura ligeiramente diferente da clássica, onde é notória uma alternância de exercícios de musculação (realizados em máquinas e outros aparelhos ou materiais), com exercícios de cárdio (realizados em ergómetros ou outros materiais). A utilização deste tipo de estrutura de treino tem ainda grande aceitação em termos clínicos. Para Keleman et al. (1986) e Garbutt e Cable (1998), o treino em circuito realizado em máquinas de musculação é cada vez mais recomendado para "populações especiais", atendendo a que se trata de uma actividade segura, na qual o envolvimento (dinâmica da carga) é controlado de forma precisa e a técnica de execução é de fácil aprendizagem.

1.4.2.3. Linhas orientadoras do treino em musculação

Devido à importância relativa da musculação no contexto do *fitness*, têm sido vários os autores e instituições (NSCA, 1994; AHA, 1995; CAMD 1995; Surgeon General, 1996; Westcott, 1996) que, de há alguns anos a esta parte, têm vindo formular um conjunto de linhas orientadoras no sentido de procurar um quadro normativo sólido e coerente para o seu treino (Quadro 1.27).

Quadro 1.27. Linhas orientadoras para o desenvolvimento da força e da resistência muscular (adaptado de NSCA, 1994; CAMD 1995; 1998, Surgeon General's, 1996, Westcott, 1996).

Factores da carga	Exemplos
Tipo de actividade	Actividade dinâmica com exercícios que recorrem a aparelhos como pesos livres, elásticos, máquinas de musculação ou o peso do próprio corpo.
Duração dos exercícios ou número de repetições	O tempo de cada exercício deve durar, em média, cerca de 30" a 1'. O número de repetições varia entre as 8 e as 16 por exercício.
Duração da sessão	Para adolescentes e adultos aparentemente saudáveis de 20 a 50', para adultos idosos 10 a 15'/sessão.
Número de Séries	1 a 3 (variável de acordo com o nível e objectivos de cada sujeito).
Número de repetições	8 a 12 ou 12 a 16 (variável de acordo com o nível e objectivos de cada sujeito).
Intensidade	Entre os 45 e os 95% de uma repetição máxima (1 RM), variável de acordo com o nível e objectivos de cada sujeito. Numa perspectiva de saúde quando realizado com cargas adicionais o CAMD (1995) sugere uma intensidade máxima de 60%
Frequência	Variável entre 2 e 5 sessões por semana. É sugerido, pelo menos, um dia de descanso entre sessões que envolvam o mesmo grupo muscular.
Ordem dos exercícios	Sugere-se que se solicite, em primeiro lugar, os grandes grupos musculares e movimentos poliarticulares, seguidos das estruturas musculares mais pequenas e movimentos monoarticulares.
Ritmo de execução	Lento, tanto na fase concêntrica como excêntrica. Os exercícios devem ser realizados com o máximo de amplitude.
Intervalos de recuperação	Variável de acordo com o objectivo e método de treino em causa.

A intensidade do treino em musculação pode ser "manipulada" fundamentalmente através da variação da carga (em kg ou libras), do número de reps, do número de séries e do intervalo entre as séries e reps (CAMD, 1995). De acordo com Feigenbaum e Pollock (1999), a prescrição deste tipo de exercício deve procurar o equilíbrio "óptimo" entre as necessidades de cada indivíduo, tendo em conta a sua idade, nível de ApF, estado de saúde e os respectivos objectivos.

1.4.2.4. Caracterização da capacidade motora Força

É um dado adquirido entre fisiologistas do exercício, biomecânicos e peritos em avaliação, que a força muscular se expressa de modo diverso, o que implica, necessariamente, um leque variado de propostas para o seu treino e avaliação. Como tal, são vários os critérios utilizados para a sua classificação. De acordo com Cervera (1996), a produção de força pode variar em função: (1) da existência ou inexistência de movimento (força isométrica ou estática e força dinâmica); (2) do tipo de contracção (força estática, força dinâmica concêntrica, força dinâmica excêntrica) e (3) da aceleração produzida pelo corpo (força explosiva, força rápida, força lenta e força resistente) tal como pode ser constatado no Quadro 1.28.

Quadro 1.28. Diferentes formas de manifestação da força muscular (Adaptado de Cervera, 1996)

1. Em função da existência de movimento
Neste critério são sugeridos dois tipos de manifestação de força:
a. Força isométrica ou estática - a resistência é idêntica ou superior à força gerada e não há produção de movimento;
b. Força dinâmica - a resistência oferecida é menor do que a força desenvolvida e há produção de movimento.

2. Em função do tipo de contracção
a. Força isométrica ou estática - não há aproximação das inserções musculares apesar de haver um aumento do tónus muscular;
b. Força dinâmica - há produção de movimento por aproximação ou afastamento das inserções musculares. Neste tipo de manifestação de força, são sugeridos dois tipos de contracção:
- concêntrica - quando se dá a aproximação das inserções musculares. Os níveis de força sobrepõem-se à resistência oferecida;
- excêntrica - quando se dá o afastamento das inserções musculares. A resistência sobrepõe-se aos níveis de força do músculo ou grupo muscular.

c. Força combinada ou pliométrica - combina a contracção do tipo concêntrico, isométrico e excêntrico sendo o tempo de contracção em regime isométrico muito reduzido (milisegundos).

3. Em função da aceleração produzida pelo corpo
Força explosiva - quando a resistência é mínima e a aceleração é máxima;
Força rápida - quando a resistência é maior e a aceleração é submáxima (capacidade para superar uma resistência não máxima mas a uma grande velocidade.
Força lenta - a aceleração é próxima de zero (0).
Força resistente - a aceleração é média e mais ou menos constante no tempo. A resistência muscular é pouco elevada ou submáxima durante um período de tempo prolongado. Depende, em grande parte, da capacidade anaeróbia do músculo ou músculos solicitados.

1.4.2.5. Caracterização do equipamento utilizado

Os materiais que estão disponíveis para a prática da musculação têm vindo a experimentar uma melhoria significativa, no que diz respeito à sua funcionalidade e ergonomia, sendo inúmeras as propostas para o treino dos diferentes grupos musculares. São três os equipamentos preferencialmente utilizados: (1) as máquinas de musculação, que podem ser de resistência constante ou variável; (2) os pesos livres e (3) outros tipos de aparelhos.

Máquinas de musculação de resistência constante

O princípio da resistência constante é evidenciado pelo recurso a pesos livres e máquinas que possuem roldanas circulares. Estes aparelhos oferecem em toda a amplitude de movimento a mesma resistência, apesar da alteração das alavancas do sistema músculo-esquelético. De referir que a taxa de produção de força não é constante dado variar em função das alterações dos braços da alavanca (gerando aquilo a que se designa por "curva de força[5]"); o que não varia é a resistência externa imposta pelo haltere ou pela máquina (Baechle e Groves, 1992; Feigenbaum e Pollock, 1999). As vantagens e inconvenientes deste tipo de equipamento são sumariamente apresentadas no Quadro 1.29.

Quadro 1.29. Vantagens e inconvenientes das máquinas de musculação de resistência constante.

Vantagens	Inconvenientes
• Fáceis de manipular, a técnica de execução é simples • Muito seguras e robustas, o risco de lesão é mínimo • Possibilidade de realizar contracções em regime concêntrico e excêntrico • Facilidade na avaliação do progresso de cada sujeito • Facilitam a execução de cada movimento em toda a sua amplitude • O tempo para a realização de um programa de treino é menor do que quando se utilizam pesos livres	• O preço. É necessário um conjunto alargado de máquinas para solicitar os diferentes grupos musculares • A estrutura externa da máquina nem sempre se ajusta à dimensão dos diferentes segmentos de cada indivíduo

Máquinas de musculação de resistência variável

As máquinas de resistência variável operam através de uma roldana do tipo oval, também designada de "cam fisiológica". Este tipo de roldanas são desenvolvidas com recurso a curvas de força obtidas em "transdutores de força" p.ex: máquinas isocinéticas (Garhammer, 1989). O objectivo deste tipo de roldanas é alterar a resistência oferecida ao músculo ou grupo muscular ao longo do movimento, de modo a ajustar-se à respectiva curva da força (Hay, 1992; Baechle, 1994). Sabe-se, no entanto, que se as curvas de força relativas a movimentos que envolvem apenas uma articulação são relativamente fáceis de obter, quando se pretende desenhar as referidas curvas em movimentos que envolvem várias articulações levantam-se inúmeros problemas (Garhammer, 1989). De acordo com este autor, a validade das roldanas fisiológicas, desenhadas para movimentos compostos[6], pode ser questionada, atendendo a que é aparentemente inviável construir roldanas de resistência variável que se adaptem às diferentes dimensões antropométricas dos utilizadores. De referir ainda que os estudos que têm procurado vantagens, nas máquinas de resistência variável relativamente às tradicionais, em termos de eficácia de trabalho, não têm sido bem sucedidos, i.e., os efeitos da musculação realizada em máquinas de resistência constante e variável não apresentam diferenças dignas de realce (ver por exemplo Atha, 1981; Silvester et al., 1981; Manning et al., 1990).

---

[5] Uma curva de força é um gráfico resultante dos diferentes momentos de força exercidos em torno de um eixo de uma articulação (Hay, 1992).
[6] Por movimentos compostos entenda-se aqueles que envolvem simultaneamente várias articulações (Garhamer, 1989).

Apesar de alguma controvérsia em torno deste tipo de equipamento, as máquinas de musculação que oferecem resistência variável são as mais comuns nas salas de musculação dos ginásios actuais. As vantagens e inconvenientes deste tipo de equipamento estão sumariamente apresentadas no Quadro 1.30.

Quadro 1.30. Vantagens e inconvenientes das máquinas de musculação de resistência variável.

Vantagens	Inconvenientes
Para além das referidas para as máquinas de resistência constante existe outra que se prende com o facto da estrutura mecânica da máquina permitir desenvolver tensão máxima em cada ângulo de movimento	Para além dos inconvenientes referidos para as máquinas de resistência constante, as roldanas do tipo fisiológico são elaboradas de acordo com valores médios de curvas de força para cada grupo muscular, não se adaptando, por isso, a todos os sujeitos

Pesos livres

Os pesos livres são considerados, como referimos, cargas de resistência constante e constituem-se como a forma mais tradicional de trabalho de musculação. Fazem parte deste equipamento as barras de diferentes pesos e formas, discos de diferentes dimensões e pesos, graduados em kg ou libras e os halteres de mão que podem variar entre 0.5 e 40 kg ou mais. As vantagens e inconvenientes deste tipo de equipamento são sumariamente apresentadas no Quadro 1.31.

Quadro 1.31. Vantagens e inconvenientes dos pesos livres.

Vantagens	Inconvenientes
• Custo reduzido • Possibilidade de trabalhar em regime concêntrico e excêntrico • Facilidade em variar a velocidade de execução do exercício (importante quando se pretende acelerar o movimento) • Permitem a execução de uma grande variedade de movimentos em diferentes angulações e amplitudes articulares • Possibilidade de "transferência" da estrutura gestual para uma modalidade específica	• O uso indevido deste tipo de equipamento tem implícito um risco que não pode ser ignorado, particularmente no que diz respeito à postura para a execução dos diferentes movimentos • Tal como as máquinas de resistência constante, não se ajustam às curvas de força nos diferentes movimentos executados • O treino com pesos livres exige a mudança sistemática dos pesos, tornando a sua prática muito morosa e, por vezes, desmotivante

Outros aparelhos

Tal como tem vindo a acontecer noutras actividades de academia, na musculação tem-se vindo a assistir à proliferação de materiais que pretendem complementar o trabalho muscular, incidindo num tipo diferente de solicitação em relação às máquinas de musculação. Destes podemos destacar as pranchas, os bancos e outros aparelhos particularmente concebidos para o trabalho dos músculos da região abdominal e lombar.

1.4.2.6. Caracterização do esforço

Os movimentos realizados em musculação têm um carácter misto, apelando a uma combinação de contracções estáticas e dinâmicas, cuja proporção varia em função do nível de esforço que é requerido para vencer uma determinada resistência. Na fase inicial, antes do movimento propriamente dito, ocorre uma contracção muscular estática, para estabilizar o peso até que a força se sobreponha à resistência oferecida. O movimento inicia-se com uma contracção dinâmica concêntrica, para elevar ou vencer o peso, seguido de uma contracção dinâmica excêntrica para o baixar ou voltar à posição inicial, podendo ou não existir uma fase de relativa relaxação entre cada repetição (McCartney, 1999). Assim, o esforço desenvolvido tem um carácter misto (estático e dinâmico), é acíclico e envolve pequenas massas musculares em simultâneo (trabalho essencialmente localizado). É realizado, habitualmente, com recurso a intensidades de moderadas a sub-maximais (50 a 95%) e por períodos de tempo reduzidos (variável entre 5 a 10" para intensidades submaximais e maximais e 60 a 90" para intensidades moderadas e elevadas).

Neste contexto, o treino de musculação está descrito como uma actividade de cariz predominantemente anaeróbio aláctico e láctico, que visa o aumento dos níveis de força e resistência muscular (Kraemer e Fry, 1995; Westcott, 1996), bem como a melhoria do aspecto físico e, consequentemente, do auto-conceito físico.

A sua caracterização é, no entanto, uma tarefa difícil pelos seguintes motivos:

(1) os estudos têm sido efectuados com amostras de características diferenciadas, quer ao nível da experiência na modalidade, quer nos escalões etários estudados;

(2) os protocolos de avaliação, bem como os exercícios propostos, são substancialmente diferentes de pesquisa para pesquisa;

(3) existe um elevado número de possibilidades de treino de musculação, tendo em conta as duas estruturas básicas (por estações e em circuito) onde os factores da carga (intensidade do treino, número de séries e reps, intervalo entre séries e reps, etc.) podem apresentar uma grande variação.

Em todo o caso, são dois os indicadores preferencialmente utilizados para caracterizar o esforço em musculação: (1) a lactatemia e (2) o dispêndio energético.

No que se refere às concentrações de lactato, a musculação está descrita como um tipo de esforço de natureza intermitente, que faz apelo preferencial à fonte anaeróbia de produção de energia. O referido esforço pode ser realizado com concentrações reduzidas de lactato (esforço aláctico) quando o treino recorre a cargas de intensidade submaximal e maximal (1 a 3 reps), ou com elevadas concentrações do referido metabolito, quando o treino recorre a cargas de intensidade moderada a elevada (8 a 20 reps), podendo atingir valores próximos das 9 mmol/l (ver, por exemplo, Roseneck et al., 1993; Garbutt et al., 1994; Suminski et al., 1997).

O outro indicador que tem sido utilizado para caracterizar o esforço na musculação é o dispêndio energético obtido a partir do VO_2max. Apesar da controvérsia associada à utilização deste indicador para a caracterização do esforço na musculação, têm sido apresentadas algumas estimativas, das quais destacamos as referidas por Ainsworth et al. (1993) que sugerem um dispêndio energético médio de 3.0 $kcal.min^{-1}$ para a musculação realizada a uma intensidade que varia entre leve e moderada e 6.0 $kcal.min^{-1}$ para uma intensidade elevada.

A escassez de bibliografia publicada sobre esta matéria levou-nos a recorrer a informação proveniente da *Internet*.

Os valores do Quadro 1.32, dizem respeito às estimativas de dispêndio energético do homem e mulher referência propostos por McArdle et al. (1994), enquanto que no Quadro 1.33 as estimativas não consideram o factor sexo, mas somente o peso de cada indivíduo, não mencionando, em qualquer dos casos, o valor de variação em torno da média.

Quadro 1.32. Estimativa do dispêndio energético na musculação, para o homem e mulher de referência (*The Fitness Partner Conection*, 1998)

	Dispêndio energético estimado ($kcal.min^{-1}$)	
Intensidade	**Homem** (70 kg)	**Mulher** (57 kg)
Leve a moderada	3.7	3.0
Intensa	7.4	6.0

Quadro 1.33 . Estimativa do dispêndio energético na musculação, para indivíduos de diferentes pesos (*NutriStrategy Nutrition and Fitness Software, 1999)*

	Dispêndio energético estimado ($kcal.min^{-1}$)		
Intensidade	**59 kg**	**70.5 kg**	**86 kg**
Leve a moderada	3.0	3.5	4.3
Intensa	5.9	7.0	8.6

As referidas estimativas não apresentam, entre elas, diferenças dignas de realce. No entanto e como referimos, a caracterização em termos "médios" deste tipo de esforço é de difícil concretização, devido, por um lado, à enorme variabilidade de métodos e procedimentos de treino e, por outro, à grande variação no que concerne à resposta individual.

Para além da caracterização do esforço, a pesquisa no domínio da musculação tem procurado evidenciar dois tipos de efeitos, com repercussões distintas, induzidos por este tipo de treino: os agudos e os crónicos (Fleck, 1992). No presente estudo vamos abordar apenas alguns aspectos das adaptações crónicas, nomeadamente as que estão relacionadas com os aumentos dos níveis de força e de resistência muscular, com as alterações dos níveis de massa gorda (MG) e de massa isenta (MIG) de gordura as quais se repercutem de forma esperada na proporcionalidade, bem como na saúde e ApF das populações.

No estudo das adaptações crónicas, entre outros aspectos, a atenção dos investigadores tem sido dirigida para a identificação das principais alterações que ocorrem em diferentes indicadores fisiológicos (VO_2max, limiar anaeróbio e metabolismo de repouso), físicos (força e resistência muscular) e morfológicos (composição corporal).

Atendendo a que a estrutura do treino pode condicionar a direccionalidade do seu efeito optamos por tratar dois grandes grupos de pesquisas que consideram as duas estruturas básicas de treino: (1) por estações e (2) em circuito.

Efeitos do Treino de musculação estruturado por estações

Marcinik et al. (1991) realizaram uma investigação cujos propósitos consistiam em determinar os efeitos do treino de força na alteração do VO_2max, na modificação da percentagem de massa gorda (MG%), nos níveis de força muscular e no limiar láctico. Submeteram uma amostra de 18 indivíduos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 25 e 34 anos, sem experiência neste tipo de treino, a um programa com a duração de 12 semanas. Dez sujeitos foram submetidos ao programa de treino e oito serviram de grupo de controlo. A estrutura do programa de treino constava de 11 estações nos quais eram realizadas 8 a 12 reps dirigidas ao tronco e membros superiores, e 15 a 20 reps para exercícios da região abdominal e membros inferiores. O intervalo entre séries era de 30". Os principais resultados mostraram que o treino de musculação não alterou de forma significativa o VO_2max e a MG%. Contudo, aumentou significativamente o nível de força muscular e induziu uma redução significativa da concentração de ácido láctico no sangue para idênticas intensidades de treino. No grupo de controlo não foi detectada qualquer tipo de alteração na força muscular. De referir que este grupo não foi submetido a análises sanguíneas. Os autores sugeriram, também, que a redução dos níveis de La para idênticas intensidades de treino foram independentes das alterações que ocorreram nos níveis do VO_2max.

Nakau et al. (1995) realizaram um estudo longitudinal que durou 3 anos e cujos propósitos se centraram na identificação dos efeitos, a "longo prazo", de um programa de musculação de elevada intensidade [(3 a 5 reps a 80 a 90% de uma repetição máxima (1 RM)] nas alterações do VO_2max e na composição corporal. A amostra era constituída por 26 estudantes do sexo masculino sem experiência neste tipo de treino. Destes, 19 foram submetidos a um treino de musculação de 5 sessões semanais (Gr 1), quatro sujeitos realizaram o

mesmo tipo de treino de musculação ao qual foi adicionado um programa de duas milhas de *jogging* uma vez por semana (Gr 2), e três sujeitos realizaram durante o primeiro ano o referido treino de musculação e no 2º e 3º anos fizeram o treino conjunto de musculação e *jogging* (Gr 3). O conteúdo do treino de musculação não é suficientemente explícito no texto, mas os autores referem que no total eram realizadas 25 séries de diferentes tipos de exercícios (levantamento olímpico, vários exercícios de *press*, vários de tracção, vários de agachamento, etc.). A avaliação do VO_2max foi realizada em tapete rolante com um teste de incremento progressivo de carga funcional até à exaustão. A composição corporal (CC) foi estimada a partir da equação sugerida por Brozeck et al. (1963).

Os principais resultados apontaram para que no primeiro grupo (n=19) se notasse uma diminuição significativa do VO_2max (em $ml.kg.min^{-1}$) entre o primeiro momento de avaliação (T_0) para os três subsequentes (T_0-60.0; T_1-56.2; T_2-53,4 e T_3-53.4) bem como uma redução significativa dos valores da MG% - (T_0-20.2; T_1-18.4; T_2 -17.0 e T_3-16.9). Nos grupos 2 e 3 o decréscimo do VO_2max não foi significativo embora se tivesse verificado a tendência do primeiro grupo. Relativamente à CC foi possível verificar uma diminuição significativa, ano após ano, da MG% e um aumento dos níveis de MIG (cerca de 4 kg ou 8%) no grupo 1. Nenhum dos outros grupos (2 e 3) registou diferenças dignas de realce para esta variável.

Os resultados sugerem que o treino de musculação realizado a elevada intensidade não promove uma melhoria do consumo máximo de oxigénio, mas parece ter potencialidades para produzir uma diminuição significativa dos valores da CC.

Uma pesquisa recente foi apresentada por Van Etten et al. (1997) no qual os autores pretendiam conhecer os efeitos de um programa de musculação de 18 semanas nos valores médios do metabolismo de repouso e na alteração da MG%. A amostra era constituída por 26 indivíduos adultos do sexo masculino e sem experiência anterior neste tipo de treino, dos quais 18 realizaram um programa de musculação (33±6 anos) e 8 serviram de grupo de controlo (35±6 anos). O treino de musculação foi realizado duas vezes por semana em dias não consecutivos, e constava da realização de três séries de 15 reps de 10 exercícios. Adicionalmente cada sessão tinha um aquecimento de 10 min realizado em ciclo-ergómetro. Os valores do metabolismo de repouso foram avaliados com recurso à técnica de "Doubly Labeled Water". Os resultados sugerem que apesar do dispêndio energético ser claramente inferior ao sugerido para as actividades de cariz aeróbio, um programa de musculação tem potencialidades para promover um aumento significativo do metabolismo de repouso e uma diminuição significativa da MG% (-2.6±2%) apenas para o grupo que foi submetido ao programa de treino (n=18). A principal conclusão deste estudo é a de que um programa de musculação pode ser um complemento importante para o controlo do peso corporal.

LeMura et al. (2000) realizaram um estudo em que dois dos objectivos eram avaliar o efeito de diferentes propostas de treino, treino aeróbio, treino de musculação e treino combinado (aeróbio e musculação) ao nível da aptidão cardiovascular e da MG%. A amostra era constituída por 48 mulheres sedentárias (20.4±1.0 anos), divididas em quatro grupos, dos quais um era de controlo e cada um dos restantes participava num dos três tipos de treino referidos. O programa teve a duração de 16 semanas. Os principais resultados apontaram para que o único grupo que melhorou significativamente a capacidade de consumo de O_2 (em

cerca de cerca de 25%) e alterou significativamente a sua MG%, em 11%, foi o que esteve sujeito a um regime treino aeróbio. Em nenhum outro grupo se registou qualquer alteração digna de realce.

Em síntese, podemos referir que as principais sugestões dos estudos realizados tendo por base a estrutura por estações, apontam para que este tipo de treino promova um conjunto de alterações importantes na força e na resistência muscular. Relativamente ao VO_2max, este tipo de treino não parece induzir qualquer tipo de alteração digna de realce, havendo ainda alguma controvérsia relativamente ao seu efeito sobre outros indicadores tais como a MG% e o limiar anaeróbio.

Efeitos do Treino de musculação estruturado em circuito

Um dos estudos realizados com esta estrutura foi apresentado por Gettman et al. (1980). Os autores submeteram 24 indivíduos do sexo masculino, com uma média de idades de 31.3 anos, a dois programas de treino em circuito distintos, com a duração de 20 semanas. Treze indivíduos realizaram um treino em circuito em máquinas de musculação da marca "Nautilus" (treino em regime "isotónico") com nove estações onde eram realizadas 12 reps. Outro grupo constituído por 11 sujeitos realizou um treino em circuito em regime isocinético, que constava de 10 exercícios idênticos aos realizados no programa em máquinas de musculação. O grupo de controlo era constituído por oito indivíduos sedentários. Procurou-se que a velocidade de execução fosse idêntica para ambos os treinos (aproximadamente $60°.seg^{-1}$). O intervalo entre estações era de 30" e foram realizadas duas voltas ao circuito. O objectivo desta pesquisa era determinar as alterações induzidas por estes tipos de treino no VO_2max e na MG%. Os principais resultados não evidenciam qualquer aumento significativo do VO_2max para o treino isotónico nem para o isocinético (Δ%=7 e 8% respectivamente). Estes valores, no entanto, foram superiores aos encontrados nos indivíduos sedentários que fizeram parte do grupo de controlo, mas são substancialmente inferiores aos obtidos no treino do tipo aeróbio (12 a 20%) ver, por exemplo, Wilmore et al. (1970), Pollock (1973), Gettman, et al. (1976), Milesis et al. (1976), Gettman, et al. (1979). Relativamente à MG%, os resultados sugerem que o treino de força em regime isotónico e isocinético promove uma redução significativa nesta componente da massa corporal (-1.9% e -2.8%, respectivamente).

Messier e Dill (1985) estudaram os efeitos do treino em circuito, sugerido pela Nautilus *Sports/Medical Industries*, Inc., no VO_2max e na força muscular. Utilizaram uma amostra constituída por 36 estudantes do sexo masculino divididos em três grupos. Cada um dos grupos foi submetido a um de três programas diferenciados: 11 indivíduos realizaram um programa de treino de musculação com pesos livres, 12 realizaram o treino Nautilus em circuito e 13 foram submetidos a um programa de corrida contínua. Nenhum dos indivíduos que constava da amostra praticava qualquer actividade física regular há, pelo menos, quatro meses. Todos os programas tiveram a frequência de 3 sessões semanais e foram realizados ao longo de 10 semanas.

O programa de corrida contínua tinha a duração de 30 min por sessão, e era realizado a uma intensidade entre os 60 e 90% da FC de Reserva, de acordo com a fórmula sugerida por Karvonen et al. (1957).

O treino de musculação com pesos livres era constituído por 9 exercícios realizados em 3 séries de 6 reps a 75% de 1 RM, com uma relação de tempo de exercitação e tempo de repouso de 15/30" ,

respectivamente. Cada sessão tinha uma duração de 50 min.

No treino de musculação sugerido pela Nautilus houve a preocupação de utilizar movimentos idênticos aos realizados na sessão de pesos livres, com a diferença de que aquele durava apenas 20 min e era constituído por 12 estações, sendo realizada uma única volta ao circuito (uma série) até à exaustão. Os exercícios que solicitavam a parte superior do corpo eram realizados entre as 8 e 12 reps e os exercícios que solicitam a parte inferior do corpo eram realizados entre as 15 e 20 reps. Nesta pesquisa, os resultados da alteração dos valores do VO_2max foram comparados entre o grupo que realizou o programa de corrida e o do circuito Nautilus, enquanto que o grupo de controlo era constituído pelos indivíduos que realizaram o treino com pesos livres. Os principais resultados mostraram que, tanto o treino em circuito como o programa de corrida contínua promoveram um aumento significativo dos valores do VO_2max (45.64 para 51.84 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ e 48.76 para 53.76 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ respectivamente), enquanto que os indivíduos submetidos ao treino com pesos livres apresentaram valores de VO_2max inferiores na segunda observação. Relativamente à variável força muscular, pretendia-se comparar os ganhos de força promovidos pelo treino em circuito e pelo treino com pesos livres enquanto que o grupo de controlo era constituído pelos indivíduos que realizaram apenas o treino de corrida contínua. Os resultados evidenciaram um aumento de cerca de 30%, nos movimentos que solicitavam a parte superior do corpo e de 46% para os movimentos que solicitavam a parte inferior do corpo. O treino de pesos livres também promoveu um aumento significativo dos níveis de força muscular de nos movimentos que solicitavam a parte superior do corpo (22%) e para os movimentos da parte inferior do corpo (23%). Os indivíduos submetidos ao treino de corrida contínua não apresentaram diferenças dignas de realce neste indicador. As principais conclusões apontam para que o treino em circuito sugerido pela Nautilus, com um duração de apenas 20 min, parece ser uma alternativa adequada ao treino de pesos livres no que se refere ao desenvolvimento da força muscular e ao programa de corrida contínua para o desenvolvimento da capacidade aeróbia.

Poumarat e Dabonneville (1989) realizaram um trabalho de revisão no qual apresentaram os principais resultados de seis pesquisas levados a cabo para conhecer os efeitos do treino de musculação em circuito sobre a CC, a força muscular e o consumo máximo de oxigénio (Quadros 1.34 e 1.35).

Quadro 1.34. Quadro resumo de seis pesquisas realizadas com o objectivo de averiguar o efeito do treino em circuito na composição corporal e na força muscular (Poumarat e Dabonneville, 1989).

	Wilmore 1974		Gettman et. 1978	Wilmore et al. 1978a		Gettman et al. 1982		Marcinik et. 1985	Marcinik et 1985
Material	Uni. gym.		Uni. gym.	Uni. gym.		Uni. gym.		Uni. gym.	Uni. gym.
Sexo	M	F	M	M	F	M	F	M	M
Idades (anos)	20		21-35	20-25		36		32	20
Nº Semanas	10		20	10		12		10	8
Sessões /sem	2		3	3		3		3	3
Exercíc./sessão	8		10	10		10		11	15
Nº voltas	2		2	3		3		2	2
Nº reps	7-9	14-16	15	20-30		12-15		máx.	máx.
Intensidade	7-16 RM		42-52%	40-50%		40%		40-60%	70%
T. Trabalho (")	-	-	-	30		30		15	15
T. repouso (")	-	-	20-25	15		15		15	15
T. T. Treino (')	35		30	22.5		22.5		11	15
Peso (kg)	+ 0.4	- 0.1	+ 0.5	+ 1.7	+ 0.1	- 1.1	- 0.1		
MIG (kg)	+ 1.9*	+2.4	+ 2.8	+ 2.7	+ 2.9	+1.8*	+ 1.9*	-	-
Δ MG (%)	- 10*	- 7.6*	- 1.7	- 1.5	- 1.8*	- 4*	- 3*	-	-
Δ força MI (%)	+ 26*	+ 29*	+ 43*	+ 7	+ 27*	+ 16*	+ 18*	+ 20.1*	+ 4.6*
Δ força MS (%)	+ 16*	+ 29*	+ 29*	+ 8	+ 20*	+ 14*	+ 20*	+ 2.4*	+ 12.3*

Legenda: T. Trabalho (tempo de trabalho) corresponde ao tempo passado em cada estação; o T. repouso (tempo de repouso) corresponde ao tempo passado entre duas estações; o T.T. Treino (tempo total de treino) corresponde ao tempo necessário para realizar o treino completo. Δ (alteração percentual); MIG (massa isenta de gordura); MG (massa gorda); MI (membros inferiores) e MS (membros superiores).
* diferenças estatisticamente significativas para $p < 0.05$.

A partir da observação do Quadro 1.34 é possível constatar que o treino de musculação em circuito não promove, por si só, uma alteração substancial do peso corporal. Podem todavia ser constatadas alterações significativas nos dois compartimentos da massa corporal, quer em homens quer em mulheres (Wilmore, 1974; Gettman et al., 1978; Wilmore et al., 1978a; Gettman et al., 1982). De acordo com Poumarat e Daboneville (1989), a melhoria dos níveis de força muscular pode estar associada ao aumento significativo da MIG. É ainda possível verificar que, de uma forma geral, a redução percentual da MG é significativa, embora o estudo de maior duração (Gettman et al., 1978) não revele diferenças dignas de realce neste domínio. No que concerne aos ganhos de força muscular nos MI e nos MS, os resultados são claros relativamente ao efeito deste tipo de treino. Apenas o estudo de Wilmore et al. (1978a) não apresentou ganhos estatisticamente significativos.

No que respeita aos efeitos do treino em circuito, nos valores do VO_2max, podemos constatar que estamos perante dois tipos de resultados aparentemente contraditórios, i.e., enquanto alguns estudos é manifesta uma melhoria significativa, noutros essa melhoria não ocorreu (Quadro 1.35).

Quadro 1.35. Quadro resumo de seis pesquisas realizadas com o objectivo de averiguar o efeito do treino em circuito no consumo máximo de oxigénio (Poumarat e Dabonneville, 1989).

	Wilmore 1978b		Hickson 1980	Gettman et al. 1982		Hurley et. al. 1984	Weltman et 1986	Petersen et 1988
Material	Uni. gym.		Uni. gym.	Uni. gym.		Nautilus	Hidráulico	Hidráulico
Sexo	M	F	M	M	F	M	M	M
Idades (anos)	20-25		18-27	36		44	-	19
Nº Semanas	10		10	12		16	14	5
Sessões /sem	3		5	3		3	3	4
Exercíc./sessão	10		2 ou 3	10		14	10	6
Nº voltas	3		3 ou 5	3		1	3	2-3
Nº reps	20-30		5	12-15		8-12	30	20
Intensidade	40-50%		80%	40%		10 RM	30 RM	20 RM
T. Trabalho (")	30		-	30		60	30	20 + 20
T. repouso (")	15		180	15		5	30	20 e 60
T. T. Treino (')	22.5		-	22.5		-	30	-
VO_2max ini(*)	47.7±1.2	35.5±1.4	47.8±1.5	40.3±4.2	32.8±4.2	36.1±1.4	46.8±3.4	56.2±1.3
VO_2max fim(*)	47.5±1.2	39.3±1.2	48.8±2.0	45.1±5.5	37.2±3.8	37.8±1.3	53.2±4.6	61.4±1.3
Δ (%)	ns	10.7*	ns	12*	13*	ns	14*	9*

T. Trabalho (tempo de trabalho) corresponde ao tempo passado em cada estação; o T. repouso (tempo de repouso) corresponde ao tempo passado entre duas estações; o T.T. Treino (tempo total de treino) corresponde ao tempo necessário para realizar o treino completo. Δ (alteração percentual); O VO_2max inicial (ini) e final (fim), é expresso em $ml.kg^{-1}.mim^{-1}$.
* diferenças estatisticamente significativas para $p<0.05$.

As principais conclusões a retirar do Quadro 1.35 são as seguintes: (1) o treino em circuito possui potencialidades para induzir um aumento significativo da força muscular; (2) a modificação dos valores da CC reflectem-se no aumento da MIG e diminuição da MG, sem que se verifique um efeito substancial de hipertrofia muscular; (3) este tipo de estrutura de treino tem potencialidades para aumentar os valores do VO_2max. No entanto, existe um conjunto de factores que podem influenciar tais alterações. Destas destacamos o nível inicial de cada sujeito, o tipo de material, a idade e o sexo.

Burleson et al. (1998) procuraram comparar os valores do dispêndio energético solicitados pela recuperação do esforço do treino em circuito relativamente ao treino em tapete rolante. A amostra era constituída por 15 indivíduos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 20 e 26 anos, com o mínimo de seis meses de experiência no treino de musculação. O VO_2max e a FC máxima foram determinados com um teste de incremento progressivo da carga funcional até à exaustão. A determinação da energia dispendida foi realizada através da recolha de gazes utilizando, *a posteriori*, a tabela de conversão proposta pela *Beckman Metabolic Measurement Chart*. O circuito de treino constava de oito estações. Cada exercício era efectuado durante 45", executando-se o número máximo possível de reps, seguido de um

repouso de 1 min entre os exercícios. A carga proposta foi de 60% de 1RM e foram realizadas duas voltas ao circuito. As sessões de tapete rolante foram realizadas em marcha ou corrida lenta a uma intensidade de cerca de 45% do VO_2max previamente avaliado.

Os resultados sugerem que a energia requerida durante o período de recuperação do esforço é superior para os indivíduos que realizaram o treino de musculação em relação aos que fizeram o treino em tapete rolante, tal como foi também sugerido por Burhus et al. (1992), Elliot et al. (1992) e Scholl et al. (1993).

As principais conclusões desta pesquisa apontam para que o treino de musculação em circuito promova um aumento significativo do consumo de energia no período de recuperação após esforço, quando comparado com o treino de cárdio.

Garbutt e Cable (1998) apresentam um extenso trabalho de revisão da literatura sobre os efeitos do treino em circuito na FC e no VO_2max e referem que apesar da FC atingir valores que se situam na zona alvo de treino para o desenvolvimento da capacidade aeróbia (60 a 90% da FCtmax, tal como o proposto pelo CAMD, 1995), os níveis de VO_2max atingidos (cerca de 30%) são substancialmente inferiores à zona alvo sugerida pelo CAMD (50-85% VO_2max), não promovendo uma adaptação fisiológica importante. Um outro factor limitativo do desenvolvimento da capacidade aeróbia parece ser o aumento acentuado dos níveis de lactato no treino em circuito (claramente acima do limiar aeróbio/anaeróbio), como é possível constatar em diferentes estudos (ver, por exemplo, Rozeneck et al., 1993; Garbutt et al., 1994).

Garbutt e Cable (1998) referem que esta estrutura de treino induz aumentos significativos nos valores da força muscular (entre 20 e 50% em adultos jovens).

As principais conclusões referem que este tipo de trabalho promove um conjunto de adaptações importantes, particularmente no que concerne aos níveis de força e resistência muscular, havendo ainda muita controvérsia relativamente ao contributo relativo deste tipo de treino no desenvolvimento da resistência cardiovascular.

Pollock e Vincent (1996) sumarizam os efeitos crónicos do treino de musculação independentemente da estrutura utilizada, ao nível da saúde e ApF (Quadro 1.36). A ordem de importância dos respectivos efeitos é a seguinte: aumento da força muscular, aumento da densidade mineral óssea, aumento da MIG e do metabolismo basal. Os restantes indicadores apresentam resultados contraditórios para a maioria dos autores, sendo necessários novas pesquisas para confirmar os resultados conhecidos.

Quadro 1.36. Efeitos da musculação ao nível de variáveis ligadas à saúde e aptidão física (Pollock e Vincent, 1996)

Variáveis		Musculação
• Densidade mineral óssea		↑↑
• Composição corporal	% gordura	↓
	Massa isenta de gordura	↑↑
• Força		↑↑↑
• Colesterol	HDL	↑↔
	LDL	↓↔
• FC repouso		↔
• Pressão arterial	Sistólica	↔
	Diastólica	↓↔
• VO_2max		↑
• Metabolismo basal		↑↑

1.4.2.7. Metodologias para avaliar a força e a resistência muscular

A avaliação da força e resistência muscular constitui uma tarefa de difícil consecução, atendendo a que a capacidade de exercer força muscular depende, directamente, de um conjunto multivariado de factores tornando difícil a interpretação dos resultados obtidos num qualquer teste (Howley e Franks, 1992).

Atendendo às diferentes formas de manifestação desta capacidade foi desenvolvido um conjunto de propostas para a sua avaliação, as quais estão sumariamente referidas no Quadro 1.37.

Quadro 1.37. Quadro recapitulativo acerca da avaliação da força muscular

Métodos indirectos

- Tempo máximo de realização de cada movimento (em minutos ou em segundos)
- Número máximo de repetições

Métodos directos

Tipo de manifestação de força	Meios disponíveis	Propósitos da avaliação
1. Isométrica	• Plataforma de força ou dinamómetros	• Estimar o pico máximo de força
	• Máquinas isocinéticas	• Estimar a força isométrica máxima em diferentes ângulos
	• Pesos livres e máquinas de musculação*	
2. Dinâmica	• Máquinas isocinéticas	• Estimar a força dinâmica máxima a diferentes velocidades**
		• Estimar o pico da potência
		• Estimar a curva da fadiga ***
	• Máquinas de musculação	• Estimar a força máxima (1RM) e força em regime de resistência
	• Pesos livres	• Estimar a força máxima (1RM) e força em regime de resistência
	• Dinamometria	• Estimar a força máxima
	• Peso do próprio corpo	• Estimar a força em regime de resistência
3. Ciclo alongamento encurtamento (CAE)	• *Ergo jump*	• Estimar a força explosiva
		• Estimar a utilização da energia elástica do músculo
		• Estimar a coordenação intra e inter-muscular
		• Estimar a resistência à fadiga

* São cada vez menos utilizados, devido à sofisticação das máquinas isocinéticas
**A validade deste método é superior para velocidades nulas (isometria) ou reduzidas.
*** Através da repetição do mesmo movimento, consecutivamente, até atingir a exaustão.

De acordo com Cervera et al. (1996), existem dois métodos fundamentais para a avaliação da força e da resistência muscular - um indirecto e outro directo, a que se associam diferentes metodologias para a sua descrição e quantificação. É nossa intenção desenvolver apenas os métodos que consideramos mais importantes no contexto do presente estudo, i.e., aqueles que podem ser utilizados em ginásios e academias, tais como: (1) nos métodos indirectos, os que utilizam o número máximo de reps para uma determinada carga e, (2) nos métodos directos, os que avaliam a força em regime dinâmico com recurso a máquinas de musculação ou pesos livres, bem como os que avaliam a resistência muscular recorrendo ao peso do próprio corpo. Informação complementar relativa a diferentes métodos é exaustivamente descrita em Heyward (1991), Howley e Franks (1992), NSCA (1994), Maud e Foster (1995), Cervera et al. (1996), entre outros.

1.4.2.7.1. Métodos indirectos

O método indirecto passível de ser utilizado em ginásios e academias é o que permite a quantificação do número máximo de reps para uma determinada carga. Após considerar as indicações fundamentais para este tipo de avaliação[7] estima-se o número máximo de reps que cada sujeito consegue realizar em cada aparelho, de forma a que estas se situem num intervalo compreendido entre as 8 e as 12. De acordo com Feigenbaum e Pollock (1999), esta carga corresponde a uma intensidade moderada recomendada numa perspectiva de saúde a ApF, i.e., para adultos jovens não atletas e aparentemente saudáveis (Westcott, 1996; Feigenbaum e Pollock, 1999).

1.4.2.7.2. Métodos directos

Estes métodos recorrem a diferentes meios materiais com o propósito de estimar a força muscular em diferentes regimes de manifestação. Nesta categoria, os testes sugeridos são de natureza dinâmica e visam determinar ou estimar a força máxima, recorrendo à avaliação de 1 RM e à força em regime de resistência para determinados grupos musculares.

Determinação ou estimação de 1RM

Neste tipo de avaliação podem utilizar-se pesos livres e máquinas de musculação. A determinação de 1RM tem sido apresentada como o *gold standard* de avaliação da força para prescrever qualquer programa de musculação, apesar de haver outras sugestões na literatura - 5, 6 e 10 reps máximas (Kraemer, 1983). O problema que se levanta aos métodos que recorrem a mais do que 1 RM é que quanto maior for o número de reps a avaliar maior é o erro associado a esse processo de medição (Kraemer e Fry, 1995).

Um dos protocolos para determinar 1 RM de um qualquer exercício é o teste modificado por Stone e O'Brian (1987) e Kraemer e Fleck (1993) e que obedece ao seguinte protocolo:

---

[7] Familiarização com o equipamento utilizado, segurança e definição correcta da posição de partida, percurso a realizar e posição final (Kraemer e Fry, 1995).

1. Aquecimento ligeiro, com 5 a 10 reps, a cerca de 40% da carga máxima prevista;
2. após 1 min de descanso (durante o qual se realizam alongamentos musculares), executam-se 3 a 5 reps com uma carga de cerca de 60 a 80% da máxima prevista;
3. colocar a carga máxima prevista e tentar mobilizá-la em toda a sua amplitude. Em caso de ter sido bem sucedido, o teste termina. Se for mal sucedido, é sugerido um período de repouso de cerca de 3 a 5 min para voltar a repetir com uma carga inferior e assim sucessivamente, até obter o valor de 1RM. Neste tipo de avaliação é fundamental a interacção com o indivíduo testado, de forma a motivá-lo para atingir o seu máximo.

Outra sugestão é apresentada por Kraemer e Fleck (1993) e aponta para a determinação de 6 RM, de acordo com o seguinte protocolo:

1. aquecimento de 5 a 10 reps com cerca de 50% da carga máxima prevista para 6 RM;
2. após 1 min de descanso (ao longo do qual se faz alongamento muscular), o indivíduo deve realizar 6 reps a cerca de 60% da carga máxima prevista para 6 RM;
3. repetir o passo dois com cerca de 90% da carga máxima prevista para 6 RM;
4. após 2 min de descanso deve realizar 6 reps com 100 a 105% da carga prevista para 6 RM;
5. após 2 min de descanso e caso o passo 4 tenha sido realizado com sucesso, deve incrementar-se a carga entre 2.5% a 5% para a realização de 6 reps. Caso esta tentativa não seja bem sucedida deve voltar a retirar-se 2.5% a 5% da carga e voltar a realizar as 6 reps;
6. após esta série de tentativas e caso a avaliação não seja bem sucedida, sugere-se que o teste se realize após um período não inferior a 24 horas.

Qualquer das técnicas de avaliação apresentadas possuem algumas limitações, atendendo a que o peso máximo é obtido por tentativas, i.e., por aumento gradual da carga, levando a que o indivíduo se vá progressivamente fatigando, pondo em causa a fiabilidade da informação sobre o valor de 1RM. Para além deste facto, os testes que visam obter 1RM requerem uma grande concentração mental por parte de quem está a ser avaliado (Mayhew et al., 1995).

Atendendo à elevada exigência deste tipo de avaliação foram desenvolvidas equações de regressão linear para estimar 1RM a partir de uma determinada carga (em kg ou libras) e do número de reps (ver por exemplo Lander, 1985; Lombardi, 1989; O'Conner et al., 1989; Brzycki, 1993). Estas estimativas, para além de apresentarem as limitações subjacentes a tal tipo de avaliação, comportam erros associados à especificidade amostral de onde derivou a equação de predição (Kraemer e Fry, 1995; Mayhew et al., 1995). Daí que se deva ter algum cuidado quando se pretende estimar a força máxima de um indivíduo de acordo com as referidas equações. Em todo o caso, Mayhew et al. (1995) sustentam que as estimativas que recorrem a um número reduzido de reps com cargas elevadas são mais eficazes do que as que recorrem a cargas leves e a um número elevado de reps. Apesar da posição dos referidos autores se confinar aos resultados obtidos em testes realizados em "supino plano", é provável que a mesma seja extensível a outros movimentos.

Determinação da resistência muscular

A avaliação da força em regime de resistência tem contemplado apenas alguns grupos musculares (membros superiores e músculos da região abdominal) e parte do pressuposto de que este tipo de força está associado a determinada funcionalidade ou aptidão muscular.

Nos testes de determinação da resistência muscular pretende avaliar-se o número máximo de reps que um indivíduo consegue realizar num determinado movimento com ou sem tempo pré-definido. Muito destes testes foram propostos para avaliar a resistência dos músculos flexores da anca e/ou dos músculos da região abdominal. Segundo Skinner e Oja (1994), o teste mais utilizado para este efeito é o *sit-up*. Neste teste avalia-se o número máximo de reps durante um determinado tempo (variável entre os 30 e 60"), ou o número máximo de reps sem tempo definido, obtendo-se a pontuação máxima com 100 ou 120 reps.

Atendendo a que o referido teste avalia, não só a força em regime de resistência dos músculos da região abdominal como, dos músculos flexores da anca (psoas ilíaco e quadricípete femural), Faulkner et al. (1988) apresentaram um protocolo adaptado, *partial curl up*, que procura circunscrever a acção à solicitação dos músculos da região abdominal, para assim os avaliar com maior rigor. O teste é realizado com o indivíduo deitado em decúbito dorsal, com os membros inferiores flectidos a 90 graus, membros superiores colocados ao longo do tronco e junto deste, com a mão em pronação e dedos estendidos. O movimento consta da elevação da zona superior do tronco, até que as mãos, deslizando pelo chão, percorram uma distância de 8 cm da posição inicial à final. O movimento deve ser lento (20 movimentos por minuto). Cada sujeito realiza o máximo de reps possíveis, sem pausa, obtendo a pontuação máxima com 75 reps (Howley e Franks, 1991).

Face ao grande número de propostas para a avaliação da resistência muscular dos músculos da região abdominal (Skinner et al, 1990; Howley e Franks, 1992), estão descritos um conjunto de problemas relacionados com a estandardização dos diferentes protocolos, nomeadamente no que concerne à posição de partida, ao percurso a realizar e à posição final. Por exemplo, relativamente à posição de partida dos membros inferiores é possível constatar que apesar de todos os protocolos sugerirem a sua flexão, a amplitude varia entre os 90 e os 140 graus. A posição dos pés também apresenta uma variação considerável. Nuns protocolos devem estar fixos, noutros soltos, o que à partida condiciona a cadeia cinética que é testada. No que se refere à posição dos membros superiores, as propostas são também diferentes e as sugestões variam entre mãos livres ou soltas, a pousadas sobre os grandes peitorais ou colocadas na nuca.

Para avaliar a resistência muscular dos membros superiores, o teste mais divulgado é o designado por *push-up* (Gettman, 1989; Golding et al., 1989; CAMD, 1995). O protocolo é idêntico para ambos os sexos, excepto no que se refere à posição de partida e de realização do teste. Para indivíduos do sexo masculino o teste inicia-se na posição *standard* (mãos apoiadas no solo à largura dos ombros, membros superiores em extensão completa, tronco e membros inferiores formando uma "linha recta", ponta dos pés apoiada no solo e cabeça elevada com o olhar dirigido para a frente). Para o sexo feminino a diferença reside na posição dos membros inferiores, uma vez que estão flectidos a cerca de 90 graus, pela região dos joelhos que faz o apoio no solo. O movimento para ambos os sexos consta da flexão do cotovelo (o mais próxima possível do solo) e extensão completa do mesmo. Procura realizar-se o maior número de reps, sem pausa.

A recolha de dados relativa à musculação foi realizada em três ginásios da região do Grande Porto e a observação decorreu apenas em determinadas fases do dia (manhã, início da tarde e fim da tarde). O tempo de permanência em cada um foi também diferente. Em dois dos três ginásios, onde recolhemos cerca de 90% da nossa informação, passamos um tempo que, em nosso entender, nos pareceu suficiente para atingir os objectivos da presente observação, i.e., cerca de quatro meses e meio, mais propriamente, três períodos de 45 dias, ao longo de um ano lectivo. Por sua vez, num destes ginásios a nossa presença incidiu sobretudo no período da manhã e início da tarde (das 10.00 às 14.00 horas) e no outro estivemos presentes fundamentalmente da parte da tarde (das 17 às 21 horas), embora também recolhêssemos informação no período da manhã (das 9.00 às 14.00 horas). No terceiro ginásio o tempo de permanência foi relativamente reduzido, i.e., o suficiente para recolher a informação necessária.

A avaliação das estratégias e dos conteúdos dos programas de musculação foi realizada de uma forma tripla: (1) observação directa do investigador da realidade de cada ginásio, essencialmente uma apreciação "clínica"; (2) entrevista não estruturada com os monitores e elementos da amostra e, (3) análise dos programas de treino.

Pensamos que esta metodologia de complementaridade permite conhecer de forma mais objectiva a "dinâmica" de cada ginásio ou monitor no que se refere à prescrição do exercício físico através do uso de máquinas de musculação, pesos livres e outro equipamento.

1.4.2.8.1. Observação directa do investigador

A observação foi realizada com base em duas categorias que se nos afiguram fundamentais: (1) condições para a prática da musculação e, (2) interacção monitor-utente.

1.4.2.8.2. "Entrevista" não estruturada dos monitores e elementos da amostra

Nesta "metodologia" seleccionamos quatro categorias de observação, sendo três relativas aos monitores e uma relativa aos utentes. No que se refere aos monitores pretendemos identificar: (1) os itens que tinham em consideração antes da elaboração de um programa de musculação; (2) a estrutura de treino predominantemente utilizada e, (3) a dinâmica da carga de treino que utilizavam habitualmente nos indivíduos que constituíam a nossa amostra e que, de acordo com a tipologia sugerida pelo CAMD (1995), os permitia incluir na categoria de "indivíduos aparentemente saudáveis". No que se refere aos utentes (elementos da amostra) procuramos conhecer o seu grau de "empenhamento" no treino, i.e., se cumpriam ou não o que estava estabelecido no respectivo programa.

1.4.2.8.3. Análise dos programas de treino

Neste domínio elegemos três categorias de análise: na primeira procuramos identificar a estrutura de apresentação do programa, i.e., se eram contemplados e como eram apresentados os seus diferentes itens nomeadamente, a máquina ou tipo de exercício a realizar, a sequência dos exercícios, a respectiva carga, o número de séries, de repetições e o intervalo de recuperação entre repetições e séries; na segunda

categoria procuramos verificar se o referido programa era de fácil interpretação e na terceira pretendemos verificar se o programa era habitualmente realizado pelos utentes.

1.4.2.9.1. Observação directa do investigador

Foram duas as categorias de análise: (1) condições para a prática da musculação e (2) interacção monitor-utente.

Relativamente às condições para a prática da musculação, podemos referir que qualquer um dos ginásios possuía um conjunto alargado de opções, não só no que se refere a pesos livres, mas também a máquinas de musculação tanto de resistência constante como variável, o que permite a solicitação diferenciada dos diversos grupos musculares. A tipologia ou distribuição das máquinas de musculação não era significativamente diferentes de sala para sala, sendo mais ou menos evidentes três zonas fundamentais: uma constituída por máquinas que solicitavam predominantemente o tronco e membros superiores, outra que solicitava os membros inferiores e uma terceira constituída por pesos livres. As diferenças mais importantes diziam respeito à configuração da sala. Uma era quadrangular, outra rectangular e outra em forma de L. De referir que um dos ginásios possuía a sala de musculação separada da de cárdio, enquanto que nos outros dois os aparelhos de musculação e de cárdio partilhavam o mesmo espaço.

No que se refere à interacção monitor-utente, a apreciação não foi fácil de realizar dado que existe um conjunto de factores que a pode condicionar, de que destacamos: a experiência de cada utente na modalidade, o tipo de pessoa que se acompanha (tendo em conta os respectivos objectivos e eventuais problemas de saúde) e o número de praticantes que se encontram, em simultâneo, na sala de musculação. Não obstante estes condicionalismos, foi possível notar uma discrepância apreciável no acompanhamento dos utentes, que ia desde o monitor que acompanha o/a utente à máquina de musculação, selecciona a carga e fica atento à execução fazendo, se necessário, determinadas correcções, até ao monitor que refere apenas verbalmente qual a máquina a utilizar, número de séries e de repetições, sem emitir qualquer tipo de *feed-back* antes, durante ou após a execução.

1.4.2.9.2. "Entrevista" não estruturada dos monitores e elementos da amostra

Foram quatro as categorias de observação. Três delas referiam-se aos monitores onde se procurava conhecer: (1) os itens que tinham em consideração antes da elaboração de um programa de musculação; (2) a estrutura de treino predominantemente utilizada e (3) a dinâmica da carga de treino que utilizavam habitualmente nos indivíduos que constituíam a amostra. A quarta era relativa aos utentes onde se procurava conhecer o grau de "empenhamento" no treino, i.e., se cumpriam ou não o que estava estabelecido no respectivo programa.

No primeiro ginásio foi-nos referido que antes da elaboração do programa e, por norma, todos os indivíduos eram questionadas relativamente aos seus objectivos e eventuais problema de saúde. De seguida era elaborada uma ficha de registo (programa de musculação) que, de acordo com os seus promotores, procurava responder às necessidades da cada utente.

A estrutura baseava-se no treino por estações e a dinâmica da carga contemplava habitualmente 2 a 3 séries de 10 repetições para cada exercício. O número de exercícios em cada sessão variava entre os 8 e 12

e a frequência semanal variava entre as duas e quatro sessões de cerca de 60'. Era notória ainda a preocupação pelo equilíbrio muscular em torno de uma dada articulação. Neste ginásio não tivemos oportunidade de recolher a opinião dos respectivos utentes, atendendo a que foi este onde a nossa presença foi relativamente reduzida.

No segundo ginásio, e de acordo com o que nos foi referido pelos respectivos monitores, havia uma preocupação estrita em identificar os motivos e necessidades de cada pessoa, bem como o despiste ainda que ligeiro, de eventuais problemas de saúde. No que concerne ao treino de musculação, tal como no primeiro ginásio recorria-se à estrutura de treino por estações e a dinâmica da carga contemplava habitualmente 2 a 3 séries de 15 a 20 repetições. O número de exercícios por sessão variava entre 4-6 (para utentes que privilegiavam o treino de cárdio) e 8-12 (para utentes que dividiam o tempo de treino entre a musculação e o cárdio), a frequência semanal variava entre as duas e cinco sessões com uma duração aproximada de 60 a 90'.

Relativamente ao cumprimento dos respectivos programas pelos utentes, foi-nos referido que atendendo à confiança depositada nos monitores e à "vigilância" destes, os programas eram cumpridos quase sempre na íntegra.

No terceiro ginásio não eram notórias grandes preocupações no que diz respeito à análise das necessidades e objectivos de cada utente, bem como no que concerne aos eventuais problemas de saúde. Para além deste facto, e dependendo do monitor, nem sempre era elaborado o respectivo plano de treino. Tal como nos restantes ginásios recorria-se à estrutura de treino por estações e relativamente à dinâmica da carga apenas eram notórias determinadas preocupações no que se refere ao número de repetições (10) e de séries (3). A frequência semanal variava entre uma e quatro sessões com uma duração que não podia exceder os 60', atendendo a que havia horários "rígidos" para a utilização da sala de musculação e de cárdio. Os restantes factores eram geridos um pouco pela iniciativa de cada utente ou pelo respectivo monitor. De referir que neste ginásio o treino de musculação e de cárdio eram habitualmente realizados em dias distintos, independentemente do número de treinos por semana.

No que se refere aos utentes, o cumprimento do programa variava muito em função do monitor que estava presente e das motivações de cada indivíduo.

1.4.2.9.3. Análise dos programas de treino

Neste domínio consideramos três categorias de análise: (1) identificação da estrutura de apresentação do programa, (2) verificação da facilidade de interpretação do referido programa e, (3) verificação da realização do programa.

No primeiro ginásio constatamos que relativamente à estrutura, o programa contemplava os factores fundamentais da carga, estando estes bem explícitos. O referido programa não apresentava problemas de interpretação e era habitualmente utilizado pelos utentes.

No segundo ginásio os registos a que tivemos acesso eram escassos, visto que a dinâmica da carga de cada utente era controlada por dois profissionais, com larga experiência e que trabalhavam a tempo inteiro no referido ginásio. Nesta instituição, as fichas de treino de musculação tinham uma estrutura simples e de fácil

interpretação (apresentavam a fotografia de cada máquina) estando bem definidos o número de repetições e de séries em cada exercício. De referir ainda que este tipo de fichas eram predominantemente utilizadas pelos clientes no início dos seus programas, dado que nas fases posteriores eram os monitores que lideravam todo o processo, alterando o treino um pouco em função dos *feed-backs* que mantinham permanentemente com cada cliente.

No terceiro ginásio os programas de musculação eram feitos em fichas de arquivo, convencional, onde foram impressos alguns nomes de exercícios. À frente da cada nome havia um espaço, não delimitado, onde se podiam registar os diferentes factores da carga. Destes apenas eram evidentes o número de séries e de repetições. Relativamente à facilidade de interpretação podemos referir que, mesmo para nós, não era fácil entender o que se pretendia com o referido programa e que devido a tal circunstância a sua utilização por parte dos utentes era pouco frequente.

Antes de mais importa referir que devido ao facto da nossa observação recair em determinados períodos do dia, é possível que os resultados obtidos bem como as ilações relativas à dinâmica de organização dos ginásios possam não representar todo o universo de cada um dos espaços que investigamos. Tal condicionalismo deve-se ao facto de existirem diferentes monitores em horários distintos, bem como à circunstância de o mesmo monitor poder ter formas distintas de intervenção em diferentes horas do dia (em função do número de horas que já trabalhou no ginásio e do número de pessoas presentes na respectiva sala).

1.4.2.10.1. Observação directa do investigador

Relativamente às condições da prática da musculação é importante salientar que qualquer dos ginásios apresentava equipamentos de bom nível, de marcas com renome internacional ("Technogym", "Salter" "Air Machine" e "Sportess") não sendo este um factor limitativo para a correcta elaboração e consecução diferenciada dos planos de treino dos utentes. Relativamente à distribuição das máquinas no espaço respectivo existem inúmeras sugestões. Na maior parte das vezes são os fornecedores dos equipamentos que sugerem a respectiva ordenação e habitualmente fazem-no em função da solicitação dos grandes grupos musculares do tronco, membros superiores e inferiores. Era evidente uma zona consignada aos pesos livres. Esta deve ser "separada" das restantes porque é um local de maior movimentação de materiais e necessita habitualmente de um espelho para se poder corrigir os diferentes movimentos com maior facilidade.

No que se refere à interacção monitor-utente e aos factores que a podem condicionar podemos referir que à medida que aumenta a experiência do utente diminui a sua dependência para com o monitor, diminuindo assim o tempo relativo à referida interacção. Se considerarmos o tipo de pessoa a quem se prescreve a musculação, é também possível verificar que os utentes considerados "aparentemente saudáveis" exigem uma menor atenção do que os que à partida apresentam determinados factores de risco bem como problemas de saúde perfeitamente diagnosticados. Por último, e relativamente ao número de utentes presentes na sala de musculação, foi possível constatar que as pessoas que frequentam este tipo de espaços da parte da manhã têm a possibilidade de ser mais acompanhadas do que as que apenas os frequentam a partir das 18.00 horas, dado que na parte da tarde o número de utentes aumenta substancialmente.

Em todo o caso, na observação que realizamos foi possível detectar diferenças importantes neste tipo de interacção que dependiam sobretudo do profissional que estava envolvido em cada horário. Podemos referir no entanto, que de uma forma geral o acompanhamento de cada utente parecia ser realizado de forma satisfatória.

1.4.2.10.2. Entrevista não estruturada aos monitores e elementos da amostra

No que se refere às categorias de observação dos monitores pudemos constatar que a análise prévia dos objectivos, necessidades e problemas de saúde de cada utente, eram contempladas pela maioria dos monitores. No entanto, uma minoria parecia não lhes atribuir qualquer importância. Estamos convictos de que esta minoria apresenta um profundo desconhecimento da realidade do *fitness*. Aliás, a identificação de eventuais problemas de saúde, bem como da possibilidade de um indivíduo poder integrar um programa de exercício físico é um dos tópicos que faz parte de qualquer livro ou manual que relaciona o exercício físico com a saúde e bem estar das populações (ver, por exemplo, Corbin e Lindsey, 1994; EUROFIT- Oja e Tuxworth, 1995; CAMD, 1995 e Howley e Franks, 1992).

No nosso País, estas questões parecem, finalmente, estar a merecer a importância devida. Um exemplo inequívoco é o articulado do Decreto-Lei nº 385/99 de 28 de Setembro de 1999 que regulamenta este tipo de actividades, exigindo que cada utente seja portador de um atestado médico, com a periodicidade anual, onde conste que pode integrar um programa de exercício físico. No que concerne a este tópico, a globalidade das orientações emanadas pelo CAMD (1995) parecem não ter sido levadas em conta pelos consultores médicos do legislador, atendendo a que de acordo com o CAMD existe uma grande controvérsia relativamente à importância relativa da avaliação médica neste domínio de actividade física, não sendo sempre clara a sua necessidade. Daqui que as suas determinações apontam para que não seja obrigatório a realização de um exame médico prévio para pessoas que não apresentem sintomas atípicos de saúde e pessoas que pretendem fazer uma transição progressiva para um estilo de vida mais activo. Por outro lado, o exame médico deve ser obrigatório para indivíduos com idade superior a 45 anos que pretendam iniciar a sua prática regular de exercício físico, para indivíduos considerados sedentários, para indivíduos que apresentam pelo menos um factor de risco de contrair problemas do foro cardiovascular e para indivíduos que não vão a uma consulta médica há, pelo menos, 5 anos.

As referidas sugestões para a realização, ou não, de uma avaliação médica prévia partem do princípio de, em regra, a actividade física quando realizada com uma intensidade moderada é menos perniciosa para a saúde do que a inactividade (CAMD, 1995).

Atendendo à grande controvérsia em torno da obrigatoriedade do exame médico prévio à participação num programa de exercício físico, foi desenvolvido um questionário que pretende ser o primeiro passo para a eventual triagem de problemas de saúde em pessoas a quem não é sugerido o exame médico. O referido questionário foi elaborado pelo Departamento Nacional de Saúde da *British Columbia Ministry of Health*, e foi designado por *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q, 1978). Este questionário é sugerido como primeira opção para o despiste de determinados problemas de saúde por vários autores (ver por exemplo Corbin e Lindsey, 1995; Robergs e Roberts, 1997) e ao nível internacional tem tido enorme aceitação pelas principais instituições que se tem dedicado à problemática da aptidão física relacionada com a saúde (CAMD, 1995; EUROFIT- Oja e Tuxworth, 1995).

Relativamente à estrutura de treino predominantemente utilizada, foi possível constatar que todos os ginásios recorriam ao treino por estações, também designado por método clássico (NSCA, 1994). De facto, este tipo de metodologia apresenta algumas vantagens relativamente ao treino em circuito, sendo vários os

factores que levam a que o treino por estações seja o mais utilizado. Destes, podemos destacar o facto da disposição das máquinas e outros aparelhos utilizados não ser normalmente idealizada em função do treino em circuito e, fundamentalmente, o facto do treino em circuito ser normalmente pensado como uma actividade de grupo condicionada por isso a horários pré-definidos. A questão dos "horários livres" é uma das grandes vantagens do treino convencional da musculação, sendo frequente a permanência de funcionamento deste tipo de espaços, possibilitando uma grande liberdade de utilização aos respectivos utentes. No que se refere aos efeitos deste tipo de estrutura de treino parece não haver dúvidas que correspondem aos objectivos que lhe estão consignados, i.e., o desenvolvimento da força e resistência muscular (Marcinick et al., 1991; Kraemer e Fry, 1995; Nakau et al., 1995; Westcott, 1996; Van Etten et al., 1997).

Por sua vez, o treino em circuito de musculação exige que se crie um espaço próprio para o efeito, com horários pré-definidos de forma a poder cumprir os seus requisitos básicos (Adams, 1958; Godoy, 1994, NSCA, 1994 e Westcott, 1996). É importante referir que este tipo de treino parece querer ganhar espaço como uma "nova" modalidade de ginásio no contexto da musculação, i.e., existem actualmente determinadas empresas que pretendem desenvolver o conceito de treino em circuito em máquinas de musculação ou misto musculação e cárdio (ver por exemplo Messier e Dill - Nautilus, 1985; Technogym, 1992; Orthus Fitness, 1999).

No que se refere aos efeitos deste tipo de treino de força existe ainda alguma controvérsia relativamente à correspondência entre os seus objectivos e resultados esperados. Vários autores referem que o efeito do treino de musculação varia em função da sua estrutura, por estações ou em circuito (Van Eten et al., 1997) e do volume do mesmo (Stone et al., 1991). Parece não haver dúvidas relativamente à potencialidade deste tipo de treino em desenvolver os níveis de força e resistência muscular (Fleck, 1992; Godoy, 1994, NSCA, 1994; Westcott, 1996), o mesmo não se passa no que diz respeito às suas potencialidade no desenvolvimento da capacidade aeróbia. Neste domínio, os resultados dos diferentes estudos são contraditórios. Enquanto que, Pollock (1973), Gettman et al. (1978), Gettman et al. (1982); Messier e Dill (1985) e Poumarat e Dabonneville (1989) referem que esta estrutura de treino apresenta um estímulo suficiente para induzir alterações significativas na referida capacidade, Nagle e Irwin (1960), Allen et al. (1976), Gettman et al. (1982) e Fleck (1992) referem que os efeitos são moderados ou pouco significativos. Os "defensores" desta segunda perspectiva justificam-na com base em dois factores que consideram fundamentais: (1) o facto do metabolismo anaeróbio ser o principal fornecedor de energia para este tipo de exercício, dado o seu caracter fortemente intermitente e, (2) a quantidade de massa muscular mobilizada em cada exercício ser reduzida.

Relativamente ao efeito do treino de musculação nas diferentes capacidades físicas é necessário ter em conta os efeitos designados de colaterais deste tipo de exercício, atendendo a que está descrito que o desenvolvimento da força e resistência muscular, particularmente dos membros inferiores, possibilitam a melhoria da capacidade aeróbia (Hickson et al., 1980; Hickson et al., 1988 e Marcinik et al., 1991).

Relativamente à dinâmica da carga utilizada pela maioria dos utentes, era notória alguma discrepância de propostas de treino entre os ginásios, particularmente no que concerne ao número de repetições, já que o

número de séries e de exercícios por sessão, não apresentava diferenças dignas de realce. Num dos ginásios foi possível constatar que os programas de treino variavam substancialmente de acordo com o monitor que estava presente, sendo frequentes determinados "confrontos" em termos metodológicos. No que concerne aos factores da carga, a intensidade do treino entendida como a percentagem de 1 RM era, em nosso entender, o item que mais comprometia a efectividade dos planos de treino elaborados atendendo a que não era efectuada qualquer avaliação inicial da carga, nem havia grandes preocupações no que diz respeito à sua progressão. Os únicos factores da carga bem definidos eram o número de séries e de repetições que, regra geral, estavam de acordo com as propostas apresentadas pela NSCA (Baechle, 1994), pelo CAMD (1995) e por Westcott (1996). Os restantes factores, nomeadamente o intervalo entre séries e repetições e a sequência dos exercícios era um pouco arbitrária. De referir ainda que apenas num dos ginásios eram notórias preocupações relativas ao cumprimento do princípio do equilíbrio muscular em torno de uma articulação.

Se relativamente ao doseamento da intensidade da carga bem como da sua progressão não nos parece razoável a quase ausência do seu controlo, no que se refere a determinados factores da carga (sequência de exercícios e tempo de recuperação entre séries e repetições), pensamos que a dinâmica de funcionamento de um ginásio, que apresenta um número elevado de utentes, nem sempre permite o seu cumprimento. Para além deste facto, o tempo de recuperação entre séries e repetições apresentava uma grande variação que dependia dos respectivos objectivos, havendo dois pólos contrastantes: quando o objectivo é desenvolver níveis máximos de força muscular o tempo de recuperação entre repetições deve ser elevado (cerca de 5'), enquanto que quando se pretender desenvolver níveis de resistência muscular, o tempo de recuperação deve ser reduzido, entre 30" a 1' (Kraemer e Fleck, 1993).

De realçar o facto inequívoco do treino de musculação realizado numa perspectiva de saúde (efectuado habitualmente em ginásios e academias) se reger pelos princípios básicos do treino fisiologicamente fundamentados (Enoka 1988, Kraemer e Fleck, 1993). Contudo, a sua condução não deve esquecer as necessidades e motivações de cada utente. Daqui que seja essencial o estabelecimento de um compromisso entre efeitos fisiológicos adstritos a um determinado programa e a variação na magnitude dos vários motivos dos utentes. Queremos com isto dizer que se o treino e o envolvimento não forem agradáveis e se não se considerar as motivações intrínsecas dos utentes, é não só difícil mantê-los neste tipo de modalidade, como também não se verificarão os efeitos desejados. Esta é, em nosso entender, uma das razões principais que levam a que nem sempre se possam cumprir, em toda a extensão, aquilo que fisiologicamente condiciona e justifica os princípios básicos da metodologia do treino para a musculação.

No que se refere à preocupação em responder às motivações dos utentes, que no caso da nossa amostra são do sexo feminino, podemos referir que em dois dos três ginásios essa preocupação era explícita. Assim, num deles eram notórias as preocupações em exercitar predominantemente as regiões do corpo que as mulheres preferem (zona do abdómen, da anca e da coxa), apesar de estar descrito que a eliminação de gordura não é selectiva (Bouchard, 1988). O que nos parece mais adequado é que na musculação se procure um compromisso entre aquilo que é importante fazer e o que os clientes gostam ou estão mais motivados para realizar. No outro ginásio, e atendendo a que grande parte das senhoras que

constituíam a nossa amostra pretendiam perder peso, o treino privilegiava a componente cárdio, atendendo a que é este o tipo de exercício físico que está descrito como promotor de uma deplecção mais acentuada de massa gorda (ver por exemplo Romijn et al., 1993; Brooks et al., 1996). A opção do terceiro ginásio relativamente à metodologia praticada (alternância de treinos de musculação e cárdio em dias diferentes) parece-nos, pelo menos, discutível face à circunstância de não nos serem apresentadas as respectivas razões. Acresce a este facto a constatação de que este tipo de alternância era independente do número de sessões semanais, o que nos leva a pensar que uma pessoa que treina duas vezes por semana realiza apenas um treino por semana de cada modalidade o que, de acordo com o CAMD (1995) se afigura como uma carga manifestamente insuficiente para a melhoria ou manutenção das capacidades subjacentes à musculação e/ou ao cárdio. A única explicação que encontramos era o facto do treino de cárdio dar claramente menos trabalho aos respectivos monitores. Outro aspecto que nos causou alguma estranheza foi a limitação em termos de horários para a prática destas modalidades, que contraria toda a lógica que as deve reger.

Relativamente à dinâmica da carga é de salientar que o leque enorme de opções que a musculação oferece, em termos metodológicos pode, em nosso entender, constituir-se como um factor pernicioso para a elaboração dos respectivos programas, atendendo a que a "criatividade" em muitos casos, sem qualquer fundamento, pode pôr em risco a saúde dos respectivos utentes.

No que se refere ao grau de empenhamento no treino por parte dos utentes foi também possível constatar uma diferença importante que resultava fundamentalmente das motivações de cada um e do tipo de acompanhamento realizado, em cada momento, pelos respectivos monitores.

1.4.2.10.3. Análise dos programas de treino

Neste domínio sentimos alguma dificuldade em aceder à diferente documentação existente nos ginásios. Essa dificuldade prende-se, em nosso entender, com o facto de os monitores não quererem justificar os seus métodos de trabalho, sendo notória a ausência de uma metodologia de suporte, com linhas de orientação relativas aos diferentes factores da dinâmica da carga em função de diferentes tipos de população e/ou objectivos. Contudo, em dois dos três ginásios a estrutura das fichas de musculação contemplava os itens mais importantes, havendo outro cujas fichas de treino eram, em nosso entender, extremamente confusas e não contemplavam grande parte dos factores fundamentais da carga. Para além disso a identificação dos exercícios por si só já causava alguns problemas de interpretação. Aliás a principal razão apontada para a não utilização dos respectivos programas de treino prendia-se precisamente com a dificuldade sentida na sua interpretação.

É da maior importância realçar o facto de em nenhum dos ginásios ser realizada qualquer avaliação física inicial a cada sujeito, o que desde logo condicionava o conhecimento do nível de partida de cada sujeito, da sua provável "evolução" e da efectividade ou eficácia do programa elaborado, i.e., se cumpria ou não os objectivos para o qual foi elaborado.

1.4.2.11. Conclusões

Neste sub-capítulo, a hipótese formulada que pretendia testar se as sessões de musculação eram caracterizadas por uma estrutura metodológica consistente, foi apenas parcialmente confirmada. Isto porque a estrutura metodológica subjacente a esta actividade apresentava uma variação substancial entre os diferentes ginásios que apenas eram consistentes no número de séries e de exercícios. As restantes dimensões tais como a adaptação da carga em função dos objectivos de cada utente, a selecção dos exercícios tendo em conta o equilíbrio muscular, o número de repetições, a sequência dos exercícios e os tempos de recuperação, apresentavam desvios importantes relativamente às sugestões oriundas da bibliografia de referência.

1.4.3.1. Breve perspectiva histórica

O reconhecimento da importância do treino de resistência[1] no contexto da saúde e bem estar foi evidenciado, nas últimas décadas do século passado pela YMCA. Este movimento constatou uma redução significativa dos níveis de saúde dos cidadãos americanos em consequência da diminuição dos níveis de ApF (Golding et al., 1989).

Mais recentemente, nos anos 70, verificou-se um desenvolvimento das actividades de cariz predominantemente aeróbio, com o designado "movimento da aptidão física" preconizado por Keneth Cooper. Este médico (fisiologista) Norte Americano foi pioneiro na enfatização da importância da actividade aeróbia no contexto da actividade física, sustentando que a chave deste tipo de actividade era a "oxidação/oxigenação". Na sua obra "Aptidão física em qualquer idade", refere que no corpo, o combustível é o alimento e a chave é o oxigénio... Assim, o organismo necessita de oxigénio para produzir energia. Atendendo a que não é armazenável, é fundamental a eficiência dos sistemas responsáveis pelo seu transporte e utilização. A capacidade que o organismo tem de o transportar e utilizar (consumo máximo de oxigénio) é a melhor medida da ApF (Cooper, 1975).

Foram muitas as pessoas que quiseram conhecer o significado e o alcance sócio-cultural da actividade "aeróbia" e, fundamentalmente, experimentar os efeitos da sua prática, começando assim a correr, a nadar, a pedalar e a caminhar (Barbanti, 1990). Deste modo, as actividades que solicitassem a resistência do tipo aeróbio tiveram um período áureo, sendo consideradas como fundamentais para a melhoria da ApF.

Foi após este movimento que surgiram os primeiros ergómetros estacionários que procuraram superar as dificuldades inerentes à falta de espaços e de tempo para a prática de exercício físico em contacto directo com a natureza. Este tipo de actividade foi-se desenvolvendo à medida que os ergómetros se tornaram mais sofisticados e parece estar a atingir um ponto alto neste virar de século. Com efeito, a proliferação deste tipo de equipamento, tanto para utilização doméstica como profissional, sofreu uma enorme expansão. Para além dos "tradicionais" remos, tapetes rolantes e bicicletas, existe actualmente um conjunto alargado de propostas de equipamento para o treino de cárdio sumariamente apresentado no ponto 1.1.

É neste contexto que emerge uma actividade, vulgarmente conhecida por *Cardiofitness,* ou mais simplesmente "cárdio", que tem vindo a conhecer uma grande expansão nos ginásios actuais, embora a sua "autonomização" seja muito recente e, no contexto das designadas ginásticas de academias, serem escassos os programas de exercício físico, para pessoas aparentemente saudáveis, que contemplem apenas este tipo de treino.

---

[1] Capacidade de suportar uma certa intensidade de exercício durante um determinado período de tempo sem revelar sintomas de fadiga (Bompa, 1983).

1.4.3.2. Objectivos e estrutura da actividade

A importância relativa do exercício de cariz predominantemente aeróbio tem vindo a aumentar na proporção do reconhecimento que o papel da aptidão cardiovascular representa na prevenção das doenças cardíacas, as quais constituem o principal factor de morbilidade e mortalidade nas modernas sociedades industrializadas (Paffenbarger et al,. 1986). A maioria dos autores refere que este tipo de actividade tem dois objectivos fundamentais: melhorar a aptidão cardiovascular (Legwoold, 1982; Stamford, 1984; Koszuta, 1986; Westcott, 1996) e reduzir os valores de massa gorda (Johnson et al., 1984; Westcott, 1996).

O CAMD (1995) sugere três grupos de actividades que visam o desenvolvimento da capacidade aeróbia (Quadro 1.38).

Quadro 1.38. Grupos de actividades que visam o desenvolvimento da capacidade aeróbia (CAMD, 1995)

Grupo 1	Actividades que podem ser mantidas a uma intensidade constante e cuja variação interindividual da energia despendida é muito reduzida. É sugerida na iniciação e como forma de reabilitação (ex: actividades realizadas em ergómetros).
Grupo 2	Actividades onde a quantidade de energia despendida apresenta uma elevada variação interindividual, apesar de individualmente poder providenciar uma intensidade constante. Pode ser também utilizada em iniciação desde que se tenha em conta o nível de dificuldade para a realização da tarefa (ex: nadar, andar de esqui).
Grupo 3	Actividades onde a intensidade e a técnica de execução apresentam um grande variabilidade. São sugeridas como forma de criar interacção entre os vários elementos de um grupo e para variar o tipo de exercício, devendo ser encaradas como actividades de risco para indivíduos pouco treinados ou que apresentem alguma sintomatologia de índole cardiovascular (ex: desportos de raquete, desportos colectivos).

Para o desenvolvimento da capacidade aeróbia existem várias propostas. O CAMD (1995) apresenta as seguintes linhas de orientação (Quadro 1.39).

Quadro 1.39. Linhas orientadoras para o treino cardiovascular (CAMD, 1995)

Factores	**Exemplo**
Tipo de actividade	Actividades que envolvam grandes grupos musculares por um período de tempo prolongado
Intensidade (*)	Nível reduzido de aptidão 50-60% da FCtmax ou 40-50% FCR Nível médio ou médio/alto 60-90% da FCtmax ou 50-85% FCR
Duração	Nível reduzido de aptidão sessões breves de 10 min Em iniciação sessões de duração moderada 20 a 30 min Nível médio ou médio/alto Entre 20 e 60 min
Frequência	indivíduos com uma capacidade funcional inferior a 3 MET - sessões breves diárias indivíduos com uma capacidade funcional entre 3 e 5 MET - 1 a 2 sessões/semana indivíduos com uma capacidade funcional superior a 5 MET - 3 a 5 sessões/semana
Progressão	Em função da capacidade funcional de cada indivíduo, estado de saúde, idade, preferências individuais e respectivos objectivos. São sugeridas três fases na progressão: (1) fase inicial da 1ª à 5ª semana; (2) fase de melhoria de capacidade, da 6ª à 28ª semana; (3) fase de manutenção, para além da 28ª semana.

FCtmax-frequência cardíaca teórica máxima; FCR-frequência cardíaca de reserva; MET- medida de equivalentes metabólicos.
* O doseamento da intensidade de esforço deve ainda ter em conta: o nível individual de aptidão, a presença de medicamentos que possam influenciar a FC, o risco de ocorrência de problemas do foro ortopédico ou cardiovascular, as preferências e motivações individuais e os objectivos de cada indivíduo.

Outra sugestão para o desenvolvimento da capacidade aeróbia é apresentada pela e *Fitness Medical* (1999).

Quadro 1.40. Zonas alvo de treino cardiovascular tendo em conta diferentes objectivos e populações alvo (Health e Fitness Medical, 1999).

	Act. moderada (diária)	**Oxidação lipídica** (*weight management*)	**Treino aeróbio**	**Melhoria da aptidão** física (*fitness*)	**Melhoria da** ***performance***
Intensidade	baixa	baixa a moderada	moderada a elevada	elevada	elevada a maximal
FCtmax (%)	50-60 %	60-70 %	70-80 %	80-90 %	90-100 %
Duração	entre 30 min e 2 h, consoante o programa de treino			depende do programa da treino	
Frequência	3-7 vezes/semana, consoante o programa de treino			depende do programa da treino	
Objectivo	melhorar o bem estar e promover a saúde cardiovascular		melhorar a aptidão física	melhorar a capacidade de resistência e da aptidão física.	
População alvo	iniciantes, sedentários, pessoas com excesso de peso, reabilitação		pessoas que se exercitam com regularidade	pessoas que praticam actividade física e não apresentam problemas de saúde	

Para além das referidas propostas, existem outras que destacamos por fazerem parte das sugestões habituais dos diferentes ergómetros: o designado "treino livre", no qual cada indivíduo pode alterar a intensidade do treino, e o "treino programado com base na FC", no qual a regulação da intensidade do esforço é determinada a partir de zonas alvo de treino com base na FCtmax.

O treino em circuito de cárdio ou misto (cárdio e musculação) são também sugestões habituais dos departamentos de investigação das principais firmas construtoras de equipamento para *fitness* (*Technogym, Nautilus, Tectrix, Sci Fit*, entre outros). Para o circuito de cárdio são habitualmente sugeridos 3 a 5 ergómetros diferentes, de actividades com uma duração média de 10 min por ergómetro e um tempo total de cerca de 35-45 min/sessão. No caso do denominado "circuito misto", são sugeridos 3 a 5 ergómetros e actividades com uma duração média de 3 a 5 min por ergómetro, alternadas com 1 a 2 séries de movimentos realizados em máquinas de musculação. A proposta habitual de intensidade para os vários ergómetros e para o trabalho de musculação segue as linhas de orientação do CAMD (1995) e Westcott (1996), respectivamente.

Apesar das referidas linhas de orientação, a prescrição de exercício com vista ao desenvolvimento da função cardiovascular apresenta uma grande variabilidade na forma como é abordada nos ginásios actuais. O indicador mais comum para regular a intensidade de esforço nesta actividade é a FC, uma vez que praticamente todos os ergómetros possuem um cardiofrequencímetro incorporado. Assim, as formas mais frequentes de prescrever este tipo de actividade passam pela utilização de percentagens da FCtmax ou da FCR, de acordo com as linhas orientadoras já apresentadas.

Actualmente, as firmas mais representativas que comercializam este tipo de equipamento, possuem departamentos de investigação nesta área e dispõem de um conjunto de propostas de prescrição da actividade física para cada um dos ergómetros, com base na FC. A sugestão mais comum passa pela delimitação de zonas alvo de treino para a FC.

A sugestão da *Technogym* para as possíveis intensidades de treino visando o desenvolvimento da capacidade aeróbia, varia de acordo com o objectivo pretendido, mas tendo sempre por base a FCtmax (Figura 1.8).

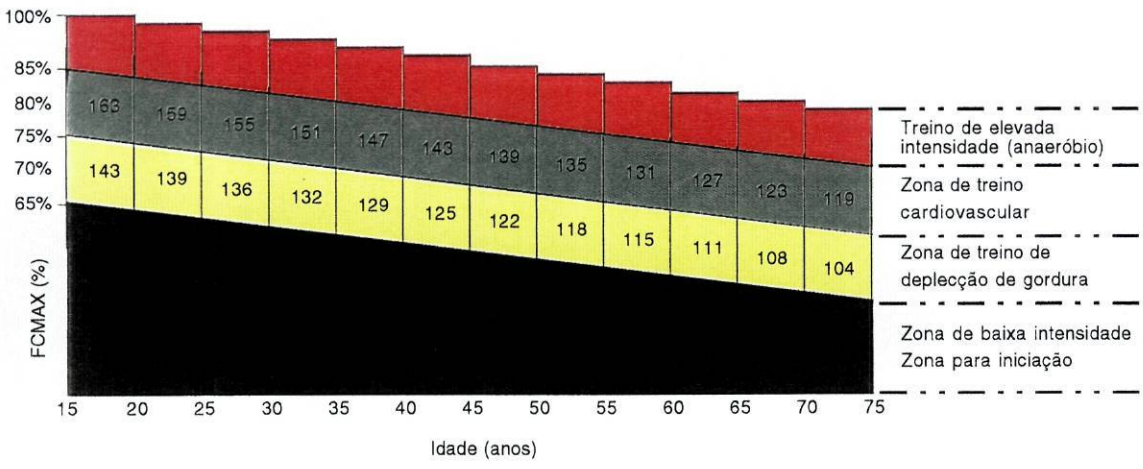


Figura 1.8. Zonas alvo de treino em função da idade e frequência cardíaca teórica máxima (Technogym, 1995).

Assim, para o treino de elevada intensidade (regime predominantemente anaeróbio) é sugerida uma carga que varia entre os 85 e os 100% da FCtmax, enquanto que para o designado treino de cárdio, a intensidade aconselhada varia entre os 75% e os 85%. Já em relação ao tipo de exercício que visa, essencialmente, a oxidação lipídica, as intensidades sugeridas variam entre os 65% e 75% da FCtmax, com recomendação de intensidades inferiores para iniciantes.

A marca *Tectrix*, por sua vez, apresenta uma proposta não muito diferente da anterior (Figura 1.9)

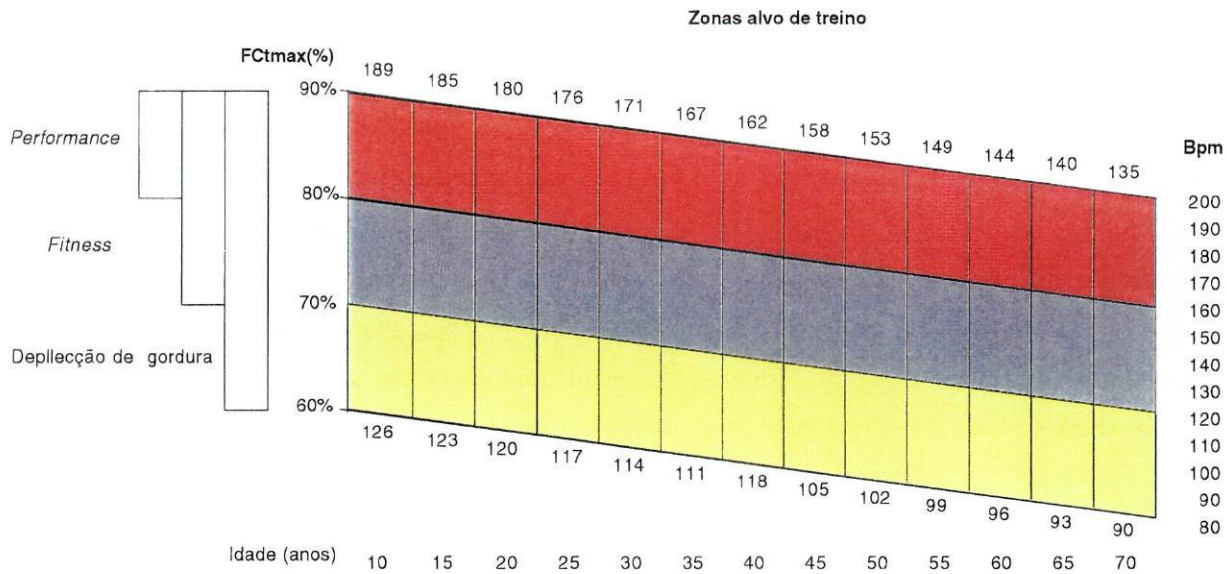


Figura 1.9. Zonas alvo de treino em função da idade e da frequência cardíaca teórica máxima (Tectrix, 1997).

Neste caso a sugestão para o treino de cárdio, numa perspectiva de rendimento ou *performance*, situa-se a um nível igual ou superior a 80% da FCtmax. Se o objectivo é a melhoria da ApF numa perspectiva de saúde, a sugestão aponta para um limite mínimo de 70%, enquanto que a intensidade preconizada para promover uma mobilização significativa de gordura corporal reclama um limite inferior de 60%.

Outra sugestão, baseada nos mesmos princípios, é apresentada na Figura 1.10, por *Health e Fitness Medical, Overview* (1999) (Figura 1.10)

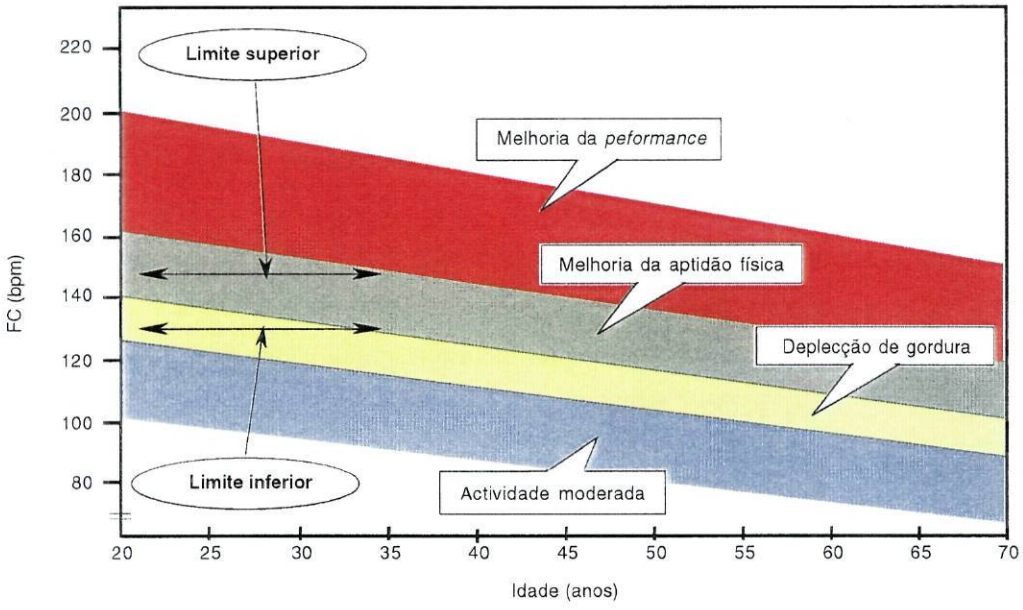


Figura 1.10. Zonas alvo de treino em função da idade e da FCtmax (Health e Fitness Medical, 1999).

Conforme pode ser observado na Figura 1.10, são sugeridas diferentes zonas alvo de treino em função de três objectivos fundamentais: (1) melhorar a ApF, numa perspectiva de rendimento ou *performance*; (2) melhorar a ApF, numa perspectiva de saúde; (3) diminuir a MG% a partir da deplecção de gordura (*weight managment*).

1.4.3.3. Caracterização do esforço

O trabalho desenvolvido com este tipo de equipamentos caracteriza-se por apresentar um carácter dinâmico e cíclico, no qual são envolvidas grandes massas musculares, com intensidades variáveis e por períodos de tempo prolongados (Westcott, 1996).

Atendendo a que um dos objectivos deste tipo de actividade é a diminuição dos níveis de MG, a estrutura de uma sessão de treino deve maximizar a mobilização lipídica. Este tipo de actividade solicita essencialmente o metabolismo oxidativo muscular, contribuindo para a melhoria da capacidade de oxidação dos ácidos gordos, através do aumento do número de mitocôndrias presentes nas fibras esqueléticas (Hultman e Harris, 1988; Hagerman, 1992; Wilmore e Costil, 1994 e Brooks et al., 1996). Além disso, o treino de resistência promove igualmente uma gestão mais equilibrada dos substratos energéticos existentes no organismo, particularmente no que diz respeito à relação entre a utilização dos ácidos gordos e dos hidratos de carbono (Hultman e Harris, 1988).

Brooks (1986) refere, a propósito das várias investigações efectuadas, as seguintes conclusões: (a) o exercício prolongado de intensidade moderada a leve (cerca de 25% VO_2max) é realizado, predominantemente, à custa da mobilização lipídica; (b) no exercício realizado a uma intensidade inferior a 50% VO_2max, os níveis plasmáticos de ácidos gordos livres aumentam continuamente, indiciando a sua

mobilização acrescida; (c) sensivelmente a 65% VO_2max, a relação de utilização de lípidos e carbohidratos equilibra-se; (d) a intensidades superiores a 65% VO_2max, a produção de lactato aumenta (Bachl, 1997 e Saltin, 1986) e a degradação lipídica começa a ser inibida pela diminuição do PH e, (e) o exercício realizado a uma intensidade superior a 85% VO_2max, é suportado energética e predominantemente pelos hidratos de carbono.

Estes resultados são idênticos aos apresentados por Romijn et al. (1993); Sidossis et al. (1997); Weber et al. (1996) ao referirem que o tipo de exercício que promove uma maior mobilização das reservas de gordura é o de baixa intensidade (a cerca de 40% VO_2max).

Também Vassiliadis et al. (1997), constataram que os lípidos são percentualmente mais mobilizados à medida que a intensidade de esforço (carga de lactato) diminui. Com base no quociente respiratório, o referido autor constatou a seguinte relação entre os níveis de lactato sanguíneo e a percentagem de mobilização de ácidos gordos plasmáticos:

Quadro 1.41 Relação entre a lactatemia e a percentagem de mobilização de lípidos em esforço (Vassiliadis et al., 1997)

Lactatemia	mobilização lipídica
3 mmol/l	25 %
2 mmol/l	35 %
1 mmol/l	50 %

Eisele et al. (1997) verificaram que o metabolismo lipídico é altamente solicitado a cerca de 50% da carga máxima em ciclo-ergómetro. Referem, também, que os lípidos são pouco mobilizados durante os primeiros 20 min de exercício, pelo que, para potenciar este metabolismo, a duração do exercício não deve ser inferior ao referido tempo. Com efeito, a proporção de hidratos de carbono e de gordura utilizada pelos músculos depende da intensidade e da duração do exercício (Figura 1.11).

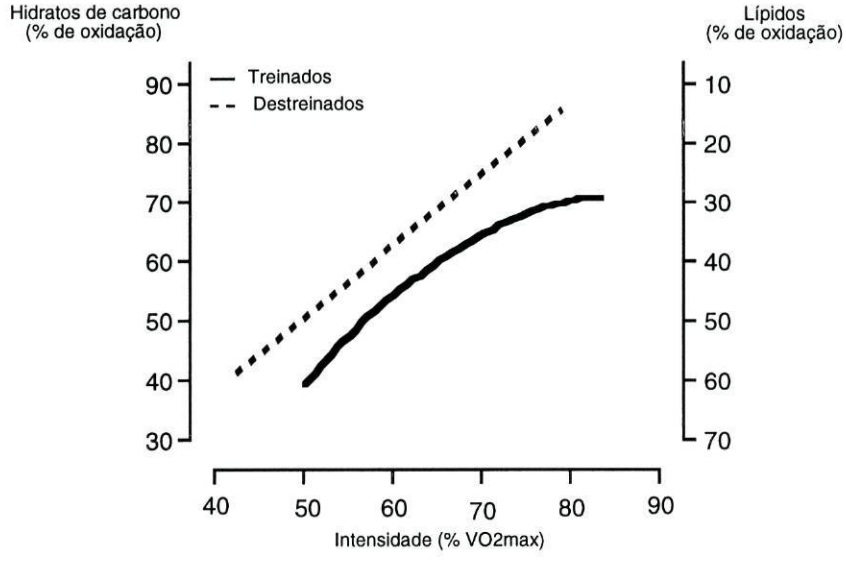


Figura 1.11. Oxidação glucídica e lipídica durante o exercício submaximal em indivíduos treinados (aerobicamente) e destreinados (Hurley et al., 1984; Hurley et al., 1986; Martin et al., 1993; Rojmin et al., 1993; Klein et al., 1994).

Pela análise da Figura 1.11 é possível constatar que à medida que aumenta a intensidade de esforço, diminui a percentagem de energia derivada da oxidação lipídica e aumenta a percentagem de energia

proveniente dos hidratos de carbono. Apesar do mecanismo responsável pela gestão destas fontes energéticas durante o exercício não se encontrar completamente esclarecido, foi possível identificar alguns factores que desempenham um papel importante neste processo: (1) diminuição dos níveis de ácidos gordos livres plasmáticos, devido à sua menor libertação pelo tecido adiposo (Rosel e Belfarge, 1979 e Rojmin et al., 1993); (2) aumento da glicogenólise muscular e hepática (Rojmin et al., 1993) e, (3) alteração no número e tipo de fibras musculares recrutadas. Relativamente a este último ponto Gollnick et al. (1974) referem que os exercícios de baixa intensidade são realizados, predominantemente, com recurso às fibras musculares do tipo I, que possuem uma elevada capacidade de oxidação lipídica e uma baixa capacidade glicolítica. À medida que se incrementa a intensidade do esforço aumenta a proporção de fibras do tipo II recrutadas, as quais apresentam uma elevada capacidade glicolítica.

Quanto à utilização das reservas de gordura durante o exercício de intensidade moderada, Romijn et al. (1993) referem que durante os primeiros 30 min, a quantidade de energia proveniente dos ácidos gordos plasmáticos e dos triglicerídeos musculares é idêntica. Quando o exercício é prolongado para além dos 30 min a quantidade de energia proveniente dos ácidos gordos plasmáticos aumenta progressivamente, compensando o decréscimo de utilização, não só dos triglicerídeos musculares, mas também do glicogénio muscular. A mobilização dos ácidos gordos plasmáticos e dos triglicerídeos musculares depende igualmente da intensidade do esforço. Assim, a intensidades reduzidas (20-30% VO_2max) são os primeiros que providenciam a quase totalidade da energia proveniente dos lípidos, enquanto que a intensidades moderadas e elevadas (50-85% VO_2max) ocorre um equilíbrio de utilização entre ambos (Martin et al., 1993; Rojmin et al., 1993; Weber et al., 1996).

Neste contexto, durante os exercícios de intensidade moderada (55 a 75% do VO_2max), que podem ser mantidos por um período de tempo alargado (superior a 90 min), ocorre um declínio progressivo na proporção de energia derivada do glicogénio e dos triglicerídeos musculares e um aumento progressivo na utilização dos ácidos gordos plasmáticos (Rojmin et al., 1993).

1.4.3.3.1. Caracterização da actividade nos ergómetros utilizados na pesquisa

Antes de mais, importa referir que a caracterização que passamos a apresentar em cada ergómetro, tem por base estimativas apresentadas pelas próprias empresas que fornecem os equipamentos ou por investigadores (Ainsworth et al., 1993; Wilmore e Costill, 1994; Brooks et al., 1996) e instituições de referência (CAMD, 1995). Como tal, não podemos comprovar a sua validade. Não obstante, pensamos importante realizar este capítulo como forma de compensar a falta de dados bibliográficos fiáveis neste domínio específico.

Tapete rolante

O tapete rolante é um ergómetro no qual é possível marchar ou correr. Em termos musculares promove uma solicitação preferencial dos membros inferiores, embora não se possa desprezar a contribuição dos membros superiores como equilibradores do movimento. É uma das máquinas mais utilizadas pelos utentes dos ginásios e uma das mais importantes no contexto da actividade física, encarada numa perspectiva de

saúde (Barata, 1997) atendendo a que sugere uma actividade natural (andar ou correr).

Para a caracterização do esforço neste aparelho recorre-se, habitualmente, ao consumo calórico, tendo em conta a velocidade a que rola a passadeira, o gradiente de inclinação e o peso do sujeito. São vários os autores e instituições que apresentam estimativas do gasto calórico para este ergómetro. Destes podemos destacar as de Ainsworth et al. (1993), de Wilmore e Costill (1994), do CAMD (1995) e de Brooks et al. (1996), passíveis de ser observadas nos Quadros que se seguem.

Quadro 1.42. Estimativa do dispêndio energético para a marcha em tapete rolante (Ainsworth et al., 1993)

3.0 km/h	2.0 Kcal/min
5.0 km/h	3.5 Kcal/min
6.0 km/h	4.0 Kcal/min

Quadro 1.43. Estimativa do dispêndio energético para a corrida em tapete rolante, tendo em conta o gradiente de inclinação e a velocidade de deslocamento (Ainsworth et al., 1993).

Gradiente	8 Km/h	9.6 Km/h	11.2 Km/h
0 %	8.6 Kcal/min	10.2 Kcal/min	11.7 Kcal/min
2.5 %	10.3 Kcal/min	12.3 Kcal/min	14.1 Kcal/min
5.0 %	12.0 Kcal/min	14.3 Kcal/min	16.5 Kcal/min

Quadro 1.44. Estimativa do dispêndio energético para marcha e a corrida (Wilmore e Costill, 1994).

	Sexo masculino (70 Kg.)	Sexo feminino (55 Kg.)
Marcha 5.6 Km/h	5.0 Kcal/min	3.9 Kcal/min
Corrida 12.0 Km/h	14.0 Kcal/min	11.0 Kcal/min
Corrida 16.0 Km/h	18.2 Kcal/min	14.3 Kcal/min

Quadro 1.45. Estimativa do dispêndio energético médio (MET) para a marcha e corrida (CAMD, 1995).

Marcha	5.1 MET
Corrida 8.0 Km/h	8.7 MET
Corrida 8.7 Km/h	9.4 MET
Corrida 9.6 Km/h	10.2 MET
Corrida 10.6 Km/h	11.2 MET
Corrida 12.0 Km/h	12.5 MET
Corrida 13.7 Km/h	14.1 MET
Corrida 16.0 Km/h	16.3 MET

Quadro 1.46. Estimativa do dispêndio energético na corrida para um indivíduo de 70 Kg (Brooks et al., 1996).

12.0 Km/h	14.8 Kcal/min
16.0 Km/h	17.9 Kcal/min

Como se pode constatar pela leitura dos quadros relativos às estimativas do gasto calórico, é possível realizar actividades neste tipo de ergómetro com uma grande variação na intensidade de esforço, que variam para a marcha, entre os as 2 e 5 Kcal/min ou cerca de 5.1 MET, enquanto para a corrida a variação se situa entre as 8.6 Kcal/min ou cerca de ou 8.7 MET (para uma intensidade moderada - 8 km/h) e as 18.2 Kcal/min ou e 16.3 MET.

Ergómetro de degraus (*Step*)

O *step* é também um dos ergómetros mais utilizados, particularmente pelo sexo feminino, solicitando, preferencialmente, as estruturas musculares das regiões da coxa e da anca.

Este aparelho simula o acto de "subir escadas" e a intensidade da carga pode ser alterada em função de três variáveis: (1) amplitude do movimento; (2) frequência do movimento (nº degraus/min)e (3) resistência oferecida ao movimento (W). Atendendo a que se trata de um ergómetro relativamente recente, são diminutas as estimativas de gasto calórico para este aparelho. As existentes devem ser interpretadas com

particular reserva, uma vez que esta actividade apresenta uma elevada variação em termos de intensidade e, consequentemente, de gasto calórico (Quadro 1.47).

Quadro 1.47. Estimativas do gasto calórico para o *step* em função da intensidade da carga (Technogym, 1995)

Nº de degraus/min	Carga (W)	Gasto calórico ($Kcal.min^{-1}$)
45	100	7.0
80	180	12.0

Devido à escassez de referências bibliográficas neste contexto de estudo, optamos por utilizar tabelas de referência oriundas da *internet,* tendo em conta o peso dos sujeitos e o tempo de realização de cada tarefa. Os valores que apresentamos dizem respeito ao homem (70 Kg de peso) e à mulher (57 Kg de peso) de referência, propostos por McArdle et al. (1994). A estimativa referente ao *The Fitness Partner Conection* (1998) pode ser observada no Quadro 1.48.

Quadro 1.48. Estimativa do gasto calórico para o ergómetro de degraus, (*The Fitness Partner Connection*, 1998).

Gasto calórico estimado	
Homem (70 kg)	Mulher (57 kg)
7.0 kcal/min	6.0 kcal/min

Por sua vez, a *NutriStrategy Nutrition and Fitness Software* (1999) apresenta a seguinte estimativa de gasto calórico para o ergómetro de degraus (Quadro 1.49).

Quadro 1.49. Estimativa do gasto calórico para o ergómetro de degraus, para indivíduos de diferentes pesos (*NutriStrategy Nutrition and Fitness Software, 1999).*

Gasto calórico estimado		
59 kg	70.5 kg	86 kg
5.9 kcal/min	7.0 kcal/min	8.6 kcal/min

Relativamente às estimativas apresentadas é fundamental referir que, excepto a sugerida pela *Technogym* (Quadro 1.47) a qual teve em conta a intensidade do esforço, as restantes apresentam estimativas relativas a uma actividade que denominam de "usual ou geral".

De referir ainda que o exercício neste ergómetro acarreta, numa fase inicial, alguns problemas que se prendem, não com limitações cardiovasculares ao esforço, mas sim com dificuldades resultantes da fadiga muscular localizada (dos membros inferiores), particularmente em pessoas com um índice ponderal elevado.

Ciclo-ergómetro de membros inferiores

É o ergómetro mais utilizado nos ginásios para o treino de cárdio e solicita, predominantemente, as estruturas musculares dos membros inferiores. A intensidade da carga pode ser modificada variando a velocidade de execução ou ciclos por minuto e a resistência dos pedais (W).

Tal como para o tapete rolante, podemos encontrar na literatura diferentes estimativas de consumo calórico neste aparelho. Entre estas podemos destacar as de Ainsworth et al. (1993), de Wilmore e Costil (1994), do CAMD (1995) e Brooks et al. (1996).

Quadro 1.50. Estimativas do gasto calórico para o ciclo-ergómetro (Ainsworth et al., 1993)

Potência (W)	Gasto calórico ($Kcal.min^{-1}$)	Caracterização da intensidade
50	3.0	Actividade muito leve
100	5.5	Actividade leve
150	7.0	Actividade moderada
200	10.5	Actividade vigorosa
250	12.5	Actividade muito vigorosa

Quadro 1.51. Estimativa do dispêndio energético em ciclo-ergómetro para ambos os sexos (Wilmore e Costil, 1994)

	Sexo masculino (70 Kg)	Sexo feminino (55 Kg)
12.0 Km/h	5.0 Kcal/min	3.9 Kcal/min
16.0 Km/h	7.5 Kcal/min	5.9 Kcal/min

Quadro 1.52. Estimativa do dispêndio energético para o ciclo ergómetro (CAMD, 1995)

	em média	min-máx
Prazer ou trabalho	-	3-8 MET
16.0 Km/h	7.0 MET	-

Por sua vez, Brooks et al. (1996) referem que um indivíduo de 70 Kg de peso gasta, em média, 12.0 Kcal/min em ciclo-ergómetro.

De referir que as estimativas apresentadas não referem a velocidade de execução ou número de ciclos por minuto, o que questiona seriamente a sua validade.

Tal como para o tapete rolante, é possível constatar uma elevada variação da intensidade do esforço, que vai desde as 3.0 kcal/min (actividade leve) até às 12.5 kcal/min (actividade muito vigorosa).

1.4.3.4. Comparação da intensidade de esforço nos diferentes ergómetros

Se à dificuldade de caracterização individual de cada ergómetro acrescentarmos a falta de dados da literatura, pensamos ser possível perceber a enorme dificuldade sentida quando pretendemos levar a cabo este ponto. Todavia e tal como para o capítulo anterior, não quisemos rejeitar este desafio, por entendermos que o mesmo poderá constituir, pelo menos, um ponto de partida para futuras reflexões. A única pesquisa similar que encontrámos foi realizada por Kravitz et al. (1996), com nove indivíduos de cada sexo, tendo utilizado o tapete rolante, o ciclo-ergómetro e a escaladeira. Dos resultados desta pesquisa (Quadro 1.53) apenas apresentamos os dados relativos aos ergómetros anteriormente referenciados.

Quadro 1.53. Resultados da comparação relativa de diferentes indicadores da carga entre dois ergómetros (Kravitz et al., 1996)

	Tapete rolante	Ciclo ergómetro
FC média	161.3 ± 16.3 bpm	151.1 ± 17.5 bpm
% FCtmax	87.0 %	81.0 %
Dispêndio energético	11.6 ± 2.8 Kcal/min	9.8 ± 2.2 Kcal/min
Percepção de esforço (Borg)	13.4 ± 1.3	13.2 ± 0.8

Os resultados do referido estudo sugerem que a actividade realizada em tapete rolante pode, eventualmente, ser mais intensa do que a realizada em ciclo-ergómetro. Com efeito, valores semelhantes na percepção do esforço em ambos os ergómetros parecem evidenciar dispêndios energéticos claramente

distintos. Visto noutra perspectiva, podemos referir que a confirmação da diferença encontrada nos resultados deriva, apenas, da avaliação objectiva dos indicadores da intensidade do esforço (FC e dispêndio energético), já que na percepção relativa do esforço desenvolvido as diferenças dos resultados não apresentaram a mesma magnitude.

Optámos ainda por apresentar alguns dados retirados de diferentes tabelas de referência, tendo em conta o peso dos sujeitos e o tempo de realização de cada tarefa. Os valores que apresentamos dizem respeito ao homem (174 cm de altura e 70 Kg de peso) e à mulher (164 cm de altura e 57 Kg de peso) de referência, propostos por McArdle et al. (1994). A estimativa referente ao *The Fitness Partner Connection* (1998) pode ser observada no Quadro 1.54.

Quadro 1.54. Estimativa do gasto calórico para cada um dos ergómetros, tendo em conta o homem e a mulher de referência (*The Fitness Partner Connection*, 1998)

		Gasto calórico	
	Actividade	**Homem**	**Mulher**
Tapete rolante	correr a 8 Km/h	9.9 kcal/min	8.0 kcal/min
Ciclo-ergómetro	moderada	8.6 kcal/min	7.0 kcal/min
Step	habitual	7.4 kcal/min	6.0 kcal/min

Por sua vez, o perfil de actividade sugerido pela *NutriStrategy Nutrition and Fitness Software* (www.nutriStrategy.com) apresenta a seguinte estimativa de gasto calórico para cada uma das actividades referidas e para dois indivíduos com pesos distintos (Quadro 1.55)

Quadro 1.55. Estimativa do gasto calórico para cada um dos ergómetros, para um indivíduo de 64 kg e outro de 89 Kg.

		Gasto calórico estimado	
Ergómetro	**actividade**	**64 Kg**	**89 Kg**
Tapete rolante	*Jogging*	7.5 kcal/min	10.3 kcal/min
Ciclo-ergómetro	habitual	5.3 kcal/min	7.4 kcal/min
Step	habitual	6.4 kcal/min	8.9 kcal/min

Os resultados apresentados, embora escassos, sugerem que actividades como andar ligeiro e correr, que podem realizar-se em tapete rolante, devem ser consideradas como as mais intensas, seguidas do exercício em *step* e, finalmente, em ciclo-ergómetro.

As referidas comparações apresentam, no entanto, muitas limitações atendendo a que a classificação da carga ("moderada" e "habitual") são ambíguas e podem apresentar uma amplitude de variação considerável.

1.4.3.5. Metodologias disponíveis para a avaliação da capacidade cárdiorespiratória

A avaliação da capacidade cárdiorespiratória, providencia actualmente uma informação fundamental, não apenas numa perspectiva de rendimento, mas também na sua relação com a saúde. Tradicionalmente este tipo de avaliação utilizava como principais indicadores a FC, a tensão arterial e o electrocardiograma, realizados em repouso. Mais tarde, acrescentou-se a estas variáveis um teste com o objectivo de avaliar a funcionalidade pulmonar (capacidade vital). No entanto, verificou-se que os valores de repouso pouco ou nada traduziam da capacidade de resposta do sistema cardiorespiratória à actividade física. Neste contexto, desenvolveram-se testes com base em provas de esforço incrementais, com o intuito de medir a quantidade máxima de oxigénio que cada indivíduo podia consumir por unidade de tempo (VO_2max). Posteriormente, este indicador veio a ser considerado um dos parâmetros fundamentais a ter em conta na avaliação da ApF (Wilmore e Costil, 1994; Brandon, 1995; Brooks et al., 1996) não só porque reflecte a capacidade do sistema

oxidativo em produzir energia aeróbia a uma taxa elevada (Stegmann e Kindermann, 1982; Heck et al., 1985; Pereira, 1989; Shephard, 1992; Bangsboo, 1993; Billat, 1996; Pfitsinger e Freedson, 1997) mas também porque representa o limite máximo de tolerância ao esforço aeróbio (Davis et al. 1976) mais concretamente, a quantidade máxima de oxigénio que pode ser utilizada pelos tecidos durante o exercício físico (Pereira, 1989 e Thodan, 1991).

Actualmente, considerando a capacidade cárdiorespiratória como o suporte fundamental tanto da potência como da capacidade aeróbia de cada indivíduo, o VO_2max e o limiar anaeróbio (LA) são considerados referências fundamentais (*gold standard*) na avaliação do metabolismo aeróbio (Pollock et al., 1978; Astrand e Rodahl, 1986; Golding et al., 1989; McArdle et al., 1994).

Na Figura 1.12 são apresentadas diferentes metodologias para a avaliação do metabolismo aeróbio.

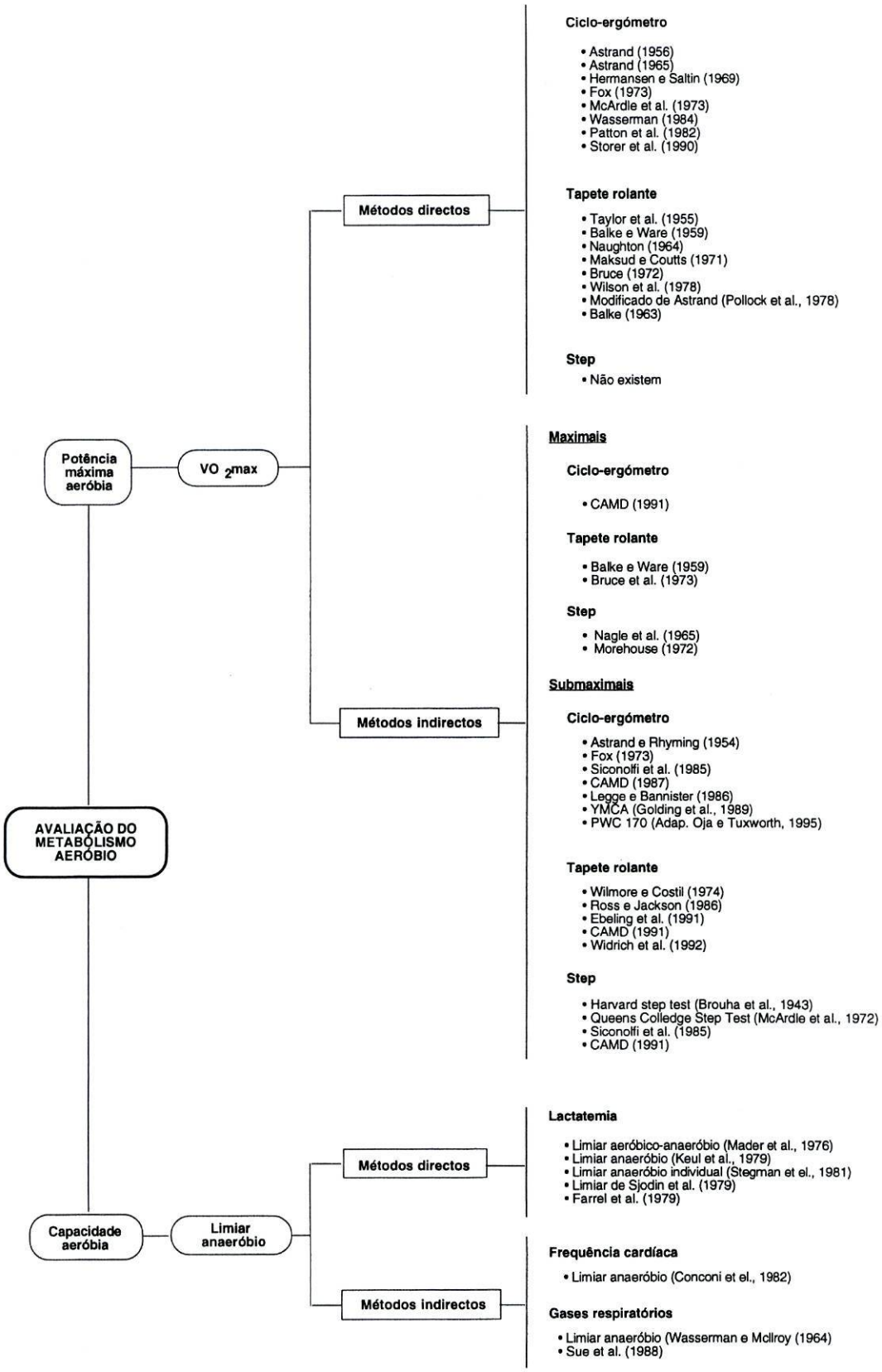


Figura 1.12. Principais métodos (directos e indirectos) de avaliação da potência e da capacidade aeróbia

Com efeito, a capacidade de realizar esforços prolongados, está dependente do metabolismo oxidativo e pode ser determinada tanto pela potência como pela capacidade dos sistemas de produção de energia aeróbios (Malina e Bouchard, 1991; Bangsboo, 1993). Assim, enquanto a potência máxima aeróbia, expressa pelo VO_2max (Heck et al., 1985 e Santos et al., 1999) se refere à quantidade máxima de energia que pode ser transformada aerobicamente nas fibras musculares activas por unidade de tempo (Malina e Bouchard, 1991; Bangsboo, 1993; Schmid et al., 1998; Santos et al., 1999), a capacidade aeróbia, determinada e expressa pelo LA, refere-se à energia disponível para o trabalho aeróbio (Malina e Bouchard, 1991) e reflecte a capacidade de manter uma determinada intensidade de exercício durante um período prolongado de tempo com baixa concentração de lactato (Bangsboo, 1993; Santos et al., 1999).

Como podemos verificar na Figura 1.12 existem várias propostas metodológicas susceptíveis de ser utilizadas na avaliação destes parâmetros. No entanto, é nossa intenção desenvolver apenas os protocolos que consideramos mais importantes, no contexto do presente estudo, i.e., os que podem ser utilizados em ginásios e academias, tais como: os métodos indirectos e submaximais de estimação do VO_2max e os métodos directos de avaliação do LA.

1.4.3.5.1. Potência máxima aeróbia (VO_2max)

Métodos indirectos submaximais

Esta é a categoria de testes que apresenta o maior número de propostas, razão pela qual apenas apresentaremos aquelas que são referidas como as mais válidos na literatura.

Os testes submaximais são substancialmente mais práticos para estimar e categorizar a potência aeróbia em diferentes situações, tais como para testar indivíduos com idade superior a 40 anos, amostras de grande dimensão, ou quando o tempo e o equipamento disponível são limitadas (Ward et al., 1995).

Os equipamentos utilizados para este tipo de avaliação são fundamentalmente três, o tapete rolante, o ciclo-ergómetro e o *step*.

Testes em tapete rolante

Grande parte destes testes foram criados para avaliar populações específicas. Exemplos desse facto são o protocolo proposto por Naughton e Haider (1973), criado para avaliar indivíduos com baixos níveis de ApF, bem como o proposto por Balke (1970), elaborado para avaliar indivíduos saudáveis e inactivos. O protocolo de Bruce (1972) foi desenvolvido com o intuito de avaliar indivíduos jovens activos e o protocolo de Franks e Howley (1989) para avaliar diferentes tipos de população alvo (indivíduos com problemas cardíacos, indivíduos saudáveis inactivos, jovens activos, atletas, entre outros). Atendendo a que se trata de protocolos específicos para determinadas populações, a descrição de cada um deles é uma tarefa que nos parece pouco relevante.

Testes em ciclo-ergómetro

São dois os tipos de testes mais comuns realizados neste aparelho: (1) testes de nível único, proposto por Astrand e Ryhming (1954;1987); (2) testes multinível, concebido por Sjostrand (1947) e posteriormente adoptado por diferentes instituições (YMCA, CAMD, EUROFIT).

Protocolo de Astrand e Rhyming (1954)

Este protocolo teve como ponto de partida o pressuposto de que, em jovens com idades compreendidas entre 18 aos 30 anos, os valores médios da FC eram os referidos no Quadro 1.56.

Quadro 1.56. Valores médios da FC de jovens com idades compreendidas entre os 18 e 30 anos (Astrand e Ryhming, 1954)

	50% (VO_2max)	70% (VO_2max)
Sexo masculino	128 bpm	154 bpm
Sexo feminino	138 bpm	164 bpm

Atendendo à diminuição da FC max ao longo da idade e ao facto dos dados terem sido recolhidos em jovens, os autores apresentaram uma tabela de conversão "nomograma de Astrand", para estimar o VO_2max em idades diferentes das apresentadas. O protocolo contempla apenas um patamar com uma duração mínima de 6 minutos de exercício, a 50 ciclos/min, sendo a carga administrada em função do nível de actividade e do sexo do indivíduo, até atingir uma FC que se situe entre os 125 e 170 bpm^{-1} As cargas sugeridas para o início do teste são apresentadas no Quadro 1.57.

Quadro 1.57. Intensidade da carga sugerida para início do teste em ciclo-ergómetro (Astrand e Ryhming, 1954).

	Sedentários	Activos
Sexo masculino	5 a 100 W	100 a 150 W
Sexo feminino	50 a 75 W	75 a 100 W

A determinação do VO_2max é realizada com recurso ao nomograma modificado de Astrand-Ryhming (1960).

Protocolo da YMCA (Golding et al., 1989)

É composto por 4 patamares, com uma duração de 3 min cada, onde a intensidade da carga deve ser ajustada em função da evolução da FC ao longo de cada patamar. Este facto leva a que a sua duração não possa ser definida à partida embora, habitualmente, seja de 12 min. As rotações (ciclos por minuto) devem ser mantidas em 50 e os incrementos da carga são de 25w por patamar. A sugestão para a selecção da carga inicial, bem como para cada patamar é apresentada no Quadro 1.58.

Quadro 1.58. Linhas de orientação para a carga de trabalho em ciclo ergómetro (Golding et al., 1989)

	1º patamar	150 kgm/min (0.5 kg)		
	FC < 80	FC 80-89	FC 90-100	FC > 100
2º patamar	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)	300 kgm/min (1.0 kg)
3º patamar	900 kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)
4º patamar	1050 kgm/min (3.5 kg)	900 kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)

A estimativa do VO_2max é realizada com recurso a uma equação de regressão proposta pelo referidos autores.

Protocolo do CAMD (1991)

É idêntico ao apresentado pela YMCA, no entanto, para solucionar o problema das diferenças interindividuais, esta instituição desenvolveu 3 protocolos, com níveis de intensidade distintos, que podem ser sugeridos em função do peso corporal e do padrão de actividade de cada sujeito. A estimativa do VO_2max é realizada com recurso a uma equação de regressão proposta pelo CAMD (1991).

Protocolo do Conselho da Europa - PWC-170 (EUROFIT - Oja e Tuxworth, 1995)

O protocolo escolhido por esta instituição é o *Physical Working Capacity* (PWC-170).

Tal como os anteriores tem uma duração "habitual" de 12 minutos. É composto por 3 patamares de 4 min, tempo considerado como necessário para os valores da FC estabilizarem, sendo sugerido 60 ciclos/min. A carga inicial bem como a sua progressão em cada patamar deve seguir a proposta apresentada no Quadro 1.59.

Quadro 1.59. Linhas de orientação para os incrementos da carga (Watts) nos 3 patamares para o teste em ciclo ergómetro (EUROFIT - Oja e Tuxworth, 1995).

Tipo de actividade física	Jovens e adultos de meia idade (20-50/55 anos)			
Muito activos	Aquecimento	1	2	3
	Sexo feminino 100 W	125 W	150 W	175 W
	Sexo masculino 100 W	150 W	200 W	250 W
Moderadamente activos ou sedentários	Sexo feminino 50 W	75 W	100 W	125 W
	Sexo masculino 50 W	100 W	150 W	175 W

As zonas alvo sugeridas para a FC em cada patamar são apresentadas no Quadro 1.60.

Quadro 1.60. Valores da FC sugeridos para cada patamar do teste PWC 170 (EUROFIT - Oja e Tuxworth, 1995).

1º patamar	110 - 120 bpm
2º patamar	130 - 140 bpm
3º patamar	145 - 165 bpm

A estimativa do VO_2max é realizada com recurso a uma equação de regressão proposta na bateria de testes EUROFIT para adultos (Oja e Tuxworth, 1995).

Testes em Step

São testes de fácil realização e que avaliam a capacidade de recuperação do esforço através dos valores da FC. O primeiro teste foi desenvolvido pelo laboratório de fadiga de Harvard, nos anos 30, e mais tarde adaptado por Astrand e Ryhming (1954). É um teste sugerido para avaliar pessoas sedentárias ou com baixo nível de aptidão cardiovascular (Sharkey, 1990). Tal como para os ergómetros existem várias propostas, mas em termos gerais podem ser de nível único (Harvard *Step Test* - Brouha et al., 1943; Queens College *Step test*- McArdle et al., 1972) ou multinível (Siconolfi *Step Test* - Siconolfi et al., 1985). As plataformas apresentam alturas variadas que podem ir dos 25.4 cm (Siconolfi *Step test*) aos 58.8 cm (The Harvard *Step Test*). A opção pela altura da plataforma varia em função da população a testar. Cada sujeito realiza um determinado número de subidas e descidas no *step* de acordo com uma cadência pré-definida (entre os 17 e 34 subidas e descidas/min). Pode ser realizado com um, dois ou três patamares, sendo mais comum a

utilização de um único patamar. A FC é registada após cada patamar, ou no final do teste (um só patamar) 15 segundos após o seu términos. Alguns protocolos permitem estimar o VO_2max por extrapolação dos valores de recuperação da FC.

Tem como grandes vantagens a acessibilidade em termos económicos e a facilidade de administração e utilização em larga escala. Como desvantagens, a limitação dos níveis de intensidade (alturas do *step*) e a dificuldade de recolher os dados durante a execução do teste.

1.4.3.6. Interpretação dos testes indirectos de avaliação do VO_2max

A interpretação de testes indirectos tem de ser feita com alguma parcimónia devendo ser colocada a possibilidade de margens de erro, por vezes, consideráveis. Neste contexto, Golding et al. (1989), Skinner et al. (1990) e o CAMD (1995) apresentam algumas limitações relativas a este tipo de avaliação:

1. a maioria destes testes calcula o VO_2max com recurso à FC em vários níveis de VO_2 ou *power output* (PO). Seguidamente fazem a extrapolação da FC em VO_2 determinando a relação linear entre elas. Neste contexto, a medição da FC max em cada patamar permite determinar, grosso modo, o VO_2max ou PO. Sabe-se, no entanto, que a FC max, apresenta uma larga margem de variação, sendo difícil de conhecer a FC mais correcta para se proceder à extrapolação;

2. o protocolo parte do pressuposto de que a FCtmax é uniforme para cada escalão etário;

3. o protocolo parte do pressuposto de que a eficiência mecânica (VO_2 a uma determinada intensidade) é a mesma para todas as pessoas;

4. o protocolo parte do pressuposto de que todas as pessoas dispendem a mesma quantidade de energia e usam a mesma quantidade de O_2 para a mesma FC;

5. o teste sub-avalia o verdadeiro valor máximo para um indivíduo muito pouco eficiente (que gasta desproporcionadamente uma grande quantidade de energia para realizar uma tarefa), como é o caso de indivíduos idosos, e sobrestima a verdadeira capacidade máxima de absorção de oxigénio em indivíduos muito eficientes.

1.4.3.6.1. Capacidade aeróbia (Limiar Anaeróbio)

Para além da potência máxima aeróbia existe outro indicador fundamental quando se pretende avaliar o metabolismo aeróbio. Trata-se da capacidade aeróbia que, em termos operativos, pode ser avaliada através do LA. A importância deste indicador no contexto do presente estudo prende-se com o facto de através deste tipo de avaliação ser possível também determinar uma zona alvo de treino.

Em termos gerais, a avaliação deste indicador envolve, habitualmente, a determinação da intensidade de exercício a partir da qual ocorre um desequilíbrio entre a produção e a remoção do ácido láctico, o que acaba por culminar numa formação e acumulação mais acentuada deste catabolito a nível muscular e sanguíneo (Santos et al., 1999).

Existe, no entanto, uma enorme variedade de designações e conceitos de LA envolvendo tanto métodos de avaliação directa (invasivos), com recurso a doseamentos sanguíneos de lactato, como métodos indirectos (não invasivos) que recorrem à análise das alterações das trocas gasosas e da FC como forma de

detectar o referido aumento das concentrações sanguíneas de lactato. No contexto da presente pesquisa, apenas apresentaremos o método de Mader et al. (1976), pois é um método de reconhecida validade e muito utilizado em investigações similares.

Métodos directos

Recorrendo a patamares de carga constantes foi possível concluir que o valor correspondente ao LA podia ser determinado procurando a intensidade caracterizada por *um estado de equilíbrio máximo do lactato* (*MaxLass*), i.e., a maior intensidade de exercício em que se verificava uma estabilidade das concentrações sanguíneas de lactato em função do tempo e que resulta do equilíbrio entre a sua produção e eliminação (Mader, 1991; Beneck et al., 1994). Pressupõe-se que seja essa a carga constante mais elevada que pode ser realizada com base no metabolismo oxidativo (Beneke et al., 1994). Para a sua determinação, considera-se que o *MaxLass* foi atingido quando a concentração sanguínea de lactato não aumenta mais do que 1mmol/l nos últimos 20 min de exercício constante realizado durante 25-30 min (Heck et al., 1985; Snyder et al., 1994). Através de investigações realizadas em tapete rolante e ciclo-ergómetro foi possível encontrar um valor médio de 4 mmol/l correspondente ao *MaxLass* (Heck et al., 1985). Com base neste conceito foram vários os investigadores que procuraram desenvolver métodos que permitissem a detecção do *MaxLass* através de protocolos de incremento progressivo de carga funcional (Mader et al., 1976; Keul et al., 1979; Stegmann et al., 1981; Bunc et al., 1982).

Um dos referidos conceitos é o limiar aeróbio-anaeróbio proposto por Mader et al. (1976). Para estes autores a capacidade de resistência é caracterizada, acima de tudo, por uma intensidade de exercício em que, após uma produção inicial de lactato, a cobertura total das necessidades energéticas pode ser realizada oxidativamente (Mader et al., 1976).

A área de transição do puramente aeróbio para o parcialmente anaeróbio, em resultado do contributo láctico para as necessidades energéticas musculares, foi denominada limiar aeróbio-anaeróbio da musculatura activa para essas condições de carga (Mader et al., 1976; Heck et al., 1985). Este limiar é ultrapassado, como em todos os processos biológicos, de forma gradual e não abrupta. Estes investigadores conceberam um teste com patamares de carga progressiva como método indirecto para a determinação do *MaxLass* (Heck et al., 1985). Através desse teste incremental, realizado em tapete rolante (patamares de 5 min e incrementos de 0.4 m/s), verificaram que uma carga de 4 mmol/l na curva de *performance* do lactato correspondia ao *MaxLass* (Heck, 1990). Com base nestes resultados, Heck (1990) refere que a elevação da concentração de ácido láctico até 4 mmol/l no sangue periférico, durante os incrementos graduais de carga, pode ser considerado como critério de determinação do limiar aeróbio-anaeróbio. Deste modo, o limiar aeróbio-anaeróbio de Mader et al. (1976), vulgarmente designado por limiar das 4 mmol/l (Heck et al., 1985), é definido pela carga correspondente a uma concentração sanguínea de 4 mmol/l de lactato e pode ser determinado por interpolação linear da curva de acumulação de lactato no sangue. Mader et al. (1976) chamaram particularmente a atenção para o facto da duração de trabalho por nível de carga não dever ser inferior a 4 min, considerando mesmo 5 a 10 min como a duração ideal para os patamares de carga. Salientaram ainda que a não observância destas indicações, por muitos investigadores,

conduziu frequentemente a equívocos sobre a utilidade do limiar aeróbio-anaeróbio (Santos, 1999).

O método de Mader et al. (1976) apresenta alguns argumentos que o tornam claramente mais vantajoso em relação aos restantes. Para além de ser um dos que apresenta valores de correlação mais elevados com o *MaxLass* (Heck et al., 1985; Heck, 1990), permite uma determinação simples (por interpolação linear) e com baixos custos, devido ao número reduzido de doseamentos que são necessários. Adicionalmente foram já validados testes de terreno a partir dos resultados obtidos em testes laboratoriais (Heck et al., 1985; Heck, 1990; Mader, 1991).

Para terminar podemos referir que, apesar da grande variedade de propostas para a avaliação do metabolismo aeróbio, existe ainda um longo caminho a percorrer na avaliação deste indicador quando se pretende avaliar a ApF numa perspectiva de saúde.

Os métodos directos de avaliação do metabolismo aeróbio sugeridos como mais válidos, denotam um conjunto de limitações técnicas, materiais, humanas, orçamentais e temporais, que tornam a sua aplicação praticamente inacessível para a quase totalidade dos ginásios. Esta realidade não é apenas apanágio do nosso país. Ao nível internacional, as principais instituições mundiais (YMCA, CAMD e EUROFIT) propõem apenas os testes indirectos para caracterizar a potência e a capacidade aeróbia dos praticantes, alegando que são os únicos passíveis de ser utilizados na avaliação da ApF numa perspectiva de saúde.

De referir por fim que a investigação empírica nesta modalidade em contextos de ginásio é diminuta e a que existe refere-se à comparação da intensidade do esforço entre diferentes ergómetros. A tal facto não é alheia a "juventude" desta modalidade. Em todo o caso, os efeitos do treino aeróbio, em contextos variados, foram apresentados em diferentes estudos com o objectivo de comparar o treino de musculação com o predominantemente aeróbio (ver subcapítulo relativo à musculação).

A recolha de dados relativa ao cárdio foi realizada em simultâneo com a musculação atendendo a que estas duas actividades são realizadas, habitualmente, em complementaridade. Daqui que os itens de observação sejam os mesmos: (1) observação directa do investigador da realidade de cada ginásio; (2) entrevista não estruturada com os monitores e elementos da amostra e (3) análise dos programas de treino havendo, no entanto, em determinados itens diferentes categorias de análise.

1.4.3.7.1. Observação directa do investigador

A observação foi realizada também com base em duas categorias: (1) condições para a prática do cárdio e (2) interacção monitor-utente.

1.4.3.7.2. "Entrevista" não estruturada dos monitores e elementos da amostra

Neste item elegemos três categorias de observação, sendo duas relativas aos monitores e uma relativa aos utentes. No que se refere aos monitores pretendemos identificar: (1) qual a estrutura de treino predominantemente utilizada, i.e., como conciliavam o treino de musculação com o de cárdio e, (2) qual a dinâmica da carga de treino que utilizavam habitualmente nos indivíduos que constituíam a nossa amostra, particularmente no que se refere à duração, intensidade e frequência semanal. Relativamente aos utentes (elementos da amostra) procuramos, tal como na musculação, conhecer o seu "grau de empenhamento" no treino.

1.4.3.7.3. Análise dos programas de treino

Neste item elegemos três categorias de análise: na primeira procuramos verificar de que forma era contemplado o treino de cárdio no programa global, seguidamente analisamos se nos planos de treino havia qualquer referência à dinâmica da carga e, por fim, pretendemos averiguar se havia alguma alusão à ordem de execução dos diferentes ergómetros quando realizados em conjunto com o trabalho de musculação ou quando realizados em exclusividade.

1.4.3.8.1. Observação directa do investigador

Relativamente às condições para a prática do cárdio podemos referir que todos os ginásios possuíam um conjunto alargado de opções para este tipo de modalidade destacando-se os tapetes rolantes, os remos-ergómetro, os ciclos-ergómetro e os *steps*. A tipologia ou distribuição das máquinas de cárdio, era idêntica nas diferentes salas (os ergómetros estavam agrupados por tipo). A única diferença residiu no facto de num dos ginásios haver uma sala específica para esta modalidade.

No que se refere à interacção monitor-utente é de referir que o acompanhamento nesta modalidade é menos estreito do que na musculação e cinge-se, numa fase inicial, à escolha do nível de execução ou do programa pré-definido no ergómetro para posteriormente cada utente adquirir um nível de autonomia que lhe permita treinar praticamente sem auxílio do monitor.

1.4.3.8.2. "Entrevista" não estruturada dos monitores e elementos da amostra

No primeiro ginásio foi-nos referido que a estrutura do treino de cárdio era adaptada em função do treino de musculação. Assim, grande parte dos utentes que constituíam a nossa amostra realizavam um segmento de cárdio no início ou no fim de cada sessão. Relativamente à dinâmica da carga foi-nos referido que a duração média deste tipo de treino variava entre os 15 e 30 min, a intensidade era regulada com recurso aos valores da FC (quase todos os ergómetros tinham cardiofrequencímetros) e a maioria dos utentes fazia entre 2 e 4 sessões semanais. Neste ginásio e tal como aconteceu para a musculação, não tivemos oportunidade de recolher a opinião dos respectivos utentes.

No segundo ginásio, e de acordo com o que nos foi referido pelos respectivos monitores, os indivíduos constituintes da nossa amostra privilegiavam o cárdio em detrimento da musculação. Assim, a estrutura do treino contemplava um período alargado de cárdio (habitualmente constituído por dois ou três ergómetros) seguido de um breve segmento de treino de musculação. Relativamente à dinâmica da carga foi-nos referido que a duração média desta modalidade variava entre os 30 e 60 min, a intensidade era determinada com recurso à FC e à sensação subjectiva de esforço durante o treino. A frequência semanal variava entre as 2 e 5 sessões. Tal como para a musculação, foi-nos referido, pelos diferentes utentes, que havia uma grande preocupação em cumprir o programa previamente estabelecido.

No terceiro ginásio as sessões de cárdio eram independentes das de musculação, atendendo a que eram realizados em dias diferentes. Assim, o treino desta modalidade constava da utilização de dois ou três ergómetros, numa sequência escolhida pelo utente. Relativamente à dinâmica da carga, foi-nos referido que a duração variava entre os 30 e 45 min, a intensidade era controlada pela FC e o número de sessões semanais variava entre uma e duas.

No que se refere aos utentes, o cumprimento do programa apresentava uma grande variação sendo habitual que a dinâmica da carga ficasse, um pouco, ao critério de cada um.

1.4.3.8.3. Análise dos programas de treino

Relativamente à integração do treino de cárdio no plano global de treino, podemos constatar que esta componente estava pouco explícita.

No primeiro ginásio apenas era referido o tempo total dedicado a esta actividade. A intensidade da carga não constava do plano de treino e a ordem em que eram realizadas as duas modalidades também não era expressa.

No segundo ginásio os registos específicos desta modalidade eram escassos. Dos que tivemos acesso constatamos que nem a intensidade do treino nem a ordem das modalidades constavam do programa.

No terceiro ginásio os programas de treino ou não apresentavam qualquer referência a esta modalidade ou a sua apresentação era feita como se tratasse de uma "observação". A intensidade da carga não constava do programa e como o treino de cárdio era independente, não se justificava a apresentação de uma ordem eventual de modalidades.

Tal como aconteceu para a musculação, é importante referir que devido ao facto da nossa observação recair em determinados períodos do dia, é possível que os resultados bem como as ilações relativas aos ginásios, possam não representar todo o universo de cada um dos espaços que investigamos.

1.4.3.9.1. Observação directa do investigador

Relativamente às condições da prática do cárdio, é de salientar que qualquer dos ginásios, apresentava equipamentos de bom nível, de marcas com renome internacional ("Technogym", "Salter" "Air Machine" e "Ergoline") não sendo este um factor limitativo para a correcta elaboração e consecução diferenciada dos programas de treino. Para a distribuição das máquinas no espaço existem inúmeras sugestões que são habitualmente apresentadas pelos fornecedores dos equipamentos, tendo em conta o espaço disponível. Podemos constatar, no entanto, que a forma mais usual é a que encontramos nos ginásios observados, i.e., agrupados por tipo. Nos ginásios onde a sala de cárdio e musculação era comum, os ergómetros estavam colocados numa zona diferenciada da sala, o outro ginásio possuía uma sala independente.

No que se refere à interacção monitor-utente podemos referir que devido à facilidade de utilização dos diferentes ergómetros, a relação que se estabelece é substancialmente reduzida se compararmos com o que acontece na musculação. Em todo o caso, na observação por nós realizada foi possível detectar diferenças importantes neste tipo de interacção, diferenças essas que, tal como na musculação, dependiam mais do profissional que estava envolvido em cada horário do que do respectivo ginásio. De referir, no entanto que de uma forma geral há, em nosso entender, um exagero de autonomia por parte dos utentes neste tipo de aparelhos, havendo ginásios onde o controlo do treino deixava muito a desejar. Se relativamente ao acompanhamento dos utentes em cada ergómetro pensamos ser normal que a relação monitor-utente seja mais reduzida do que na musculação, atendendo a que a técnica de execução dos ergómetros é substancialmente mais simples, não nos parece razoável que a intensidade da carga não seja devidamente controlada tendo em conta que existe um conjunto de normas, bem definidas, para a determinação e regulação da intensidade do esforço (ver por exemplo CAMD, 1995).

1.4.3.9.2. Entrevista não estruturada aos monitores e elementos da amostra

Quanto à estrutura do treino é frequente que o tempo dedicado ao cárdio seja gerido em função do tempo dedicado à musculação e/ou vice versa. Nos ginásios observados existe um tratamento distinto neste tipo de relação entre as referidas modalidades. No primeiro ginásio, o treino de cárdio era realizado apenas no início ou no fim da sessão de treino, havendo uma variação substancial da duração relativa de uma ou outra modalidade. No segundo ginásio o treino de cárdio era realizado apenas no início do programa global e ocupava a maior parte do tempo (cerca 75%). No terceiro ginásio, o treino de cárdio era isolado do de musculação ocupando toda a sessão de treino.

A conciliação destes dois tipos de modalidades apresenta alguma controvérsia sendo reduzido o número de estudos que têm procurado determinar qual a sequência "ideal". A única pesquisa que encontramos

neste domínio foi apresentada por Collins e Snow (1993) cujo propósito era determinar a melhor sequência de treino (treino aeróbio seguido de treino de musculação e vice versa) no desenvolvimento da capacidade aeróbia e força muscular. A amostra era constituída por 23 mulheres e 11 homens com idades médias compreendidas entre os 20 e os 33 anos, divididos em três grupos: 15 faziam treino de musculação seguido de treino de cárdio (TM/TC), 15 faziam o inverso (TC/TM) e 4 serviam de grupo de controlo. O programa de treino teve a duração de 7 semanas. Os principais resultados evidenciaram melhorias significativas no VO_2max (6.7% e 6.2%, para os grupos de TM/TC e TC/TM, respectivamente) e na força muscular (11.9% e 17.2% para o grupo TM/TC e 14.0 e 19.9% para o grupo TC/TM). O grupo experimental não apresentou alterações dignas de realce em qualquer dos indicadores. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os resultados obtidos na capacidade aeróbia e na força muscular entre os grupos que foram submetidos aos programas de treino. Estes resultados sugerem que, numa perspectiva de aptidão física ligada à saúde, a ordem destas modalidades pode ser arbitrária.

Em nosso entender a combinação das referidas modalidades deve ser realizada com base nos resultados das avaliações realizadas periodicamente e dos objectivos e motivações de cada utente.

Relativamente à dinâmica da carga foi também possível inventariar diferenças importantes entre os ginásios observados. Assim, no que diz respeito à duração constatamos que a variação se situava entre os 15 e 60 min. Relativamente a este factor da carga podemos referir que as sugestões emanadas pelo CAMD (1995;1998), são cumpridas, sendo precisamente este o intervalo de tempo recomendado. Tal como acontecia para o treino de musculação, o controlo da intensidade do treino foi o aspecto que, em nosso entender, mereceu maior crítica porque apesar de todos os monitores referirem que controlavam este factor da carga através da FC o que é certo é que nem todos os utentes usavam emissor de frequência cardíaca e o respectivo acompanhamento era reduzido para se proceder a uma avaliação subjectiva do esforço desenvolvido. No que se refere ao número de treinos por semana, dois dos três ginásios cumpriam as determinações apresentadas pelo CAMD (1995;1998). No terceiro ginásio porém, o facto de se realizarem sessões independentes de cárdio e de musculação, levava a que este factor da carga pudesse comprometer a eficiência do treino, particularmente para quem frequentava o ginásio apenas duas vezes por semana.

Relativamente ao cumprimento do programa detectamos diferenças importantes, desde o indivíduo que cumpria escrupulosamente o que estava estabelecido, ao que fazia apenas o que lhe apetecia em cada sessão de treino. Estas diferenças resultavam fundamentalmente do entendimento da importância deste tipo de treino bem como das motivações dos respectivos utentes já que, como referimos, o acompanhamento por parte dos monitores era reduzido. Perante alguma falta de rigor, pensamos que este tipo de treino, apesar de possuir potencialidades para cumprir os objectivos para o qual foi desenvolvido, pode, em inúmeras situações, não passar de uma mera actividade de diversão.

1.4.3.9.3. Análise dos programas de treino

Tal como aconteceu na musculação tivemos alguma dificuldade em aceder aos programas de treino de cárdio. Podemos referir, no entanto, que esta modalidade não aparecia, pelo menos de forma explícita, nos referidos programas. Assim sendo, a dinâmica da carga era, em nosso entender, gerida em cada momento pelo monitor que estava presente. Este facto sugere que esta modalidade apresenta ainda um conjunto de lacunas que devem ser supridas a breve prazo, isto porque, estamos convictos de que, um dos factores fundamentais da carga, a intensidade, não está a ser controlada como é sugerido pelas principais instituições, nomeadamente pelo CAMD. Um passo decisivo terá de ser dado através do controlo da zona alvo de treino em função dos objectivos de cada utente, visto que este tipo de actividade física tem potencialidades para responder a diferentes tipos exigências, desde que se consiga "jogar" com os limiares das zonas alvo de treino (ver Figuras 1.8, 1.9 e 1.10). O certo é que, actualmente, o controlo da FC em função de uma zona alvo de treino não é efectuado, o que se nos afigura, no mínimo, estranho.

Tendo em conta que este tipo de treino não constava dos respectivos planos, a ordem de execução dos diferentes ergómetros não era explícita. Relativamente a este tópico não encontramos qualquer alusão na literatura e, em nosso entender, bem mais importante do que a ordem de utilização dos diferentes ergómetros é a determinação da intensidade da carga para cada um deles.

Por fim podemos referir que atendendo a que o treino de cárdio é habitualmente realizado em complementaridade com o treino de musculação, seria de esperar que o plano de treino contemplasse as duas modalidades de forma idêntica. Na realidade o que se passa é que o treino de cárdio parece ser entendido como a parte menos importante atendendo a que é normalmente realizada de uma forma pouco controlada e não aparece, de forma explícita, nos programas de treino.

1.4.3.10. Conclusões

Relativamente a este sub-capítulo podemos concluir que não foi possível confirmar a hipótese formulada de que as sessões de cárdio eram caracterizadas por exigências de natureza predominantemente aeróbia e que a metodologia aplicada era consistente no que se referia à duração, intensidade e respectiva integração no plano de treino.

A dificuldade sentida na confirmação da referida hipótese prende-se com o facto da grande maioria dos utentes não realizar a aula monitorizado não sendo, por isso, possível determinar a respectiva intensidade de treino.

Para além disso, e pela análise dos programas, foi possível concluir que não é explícita a presença de uma metodologia para o treino cardiovascular dado que os registos desta actividade ou são insignificantes, ou simplesmente inexistentes.

2.1. Introdução

A actividade física é uma parte integral e complexa do comportamento humano, envolvendo componentes culturais, sócio-económicas, psicológicas, e é dependente de vários factores, como o tipo de actividade profissional, o tipo físico, o tipo de personalidade, o tempo livre disponível e a possibilidade de acesso a locais e instalações desportivas, etc. (Adaptado de Barbanti, 1990).

Intimamente associada à actividade física organizada no contexto desportivo surge, em meados do séc. XX, o conceito de Aptidão física (ApF) cuja definição universal e consensual se tem constituído como uma tarefa de difícil consecução devido a dois grandes factores: (1) a grande complexidade que está subjacente à sua estrutura e direccionamento e, (2) ao facto de fazer parte de uma rede multivariada de relações que se prendem com exigências colocadas pelo rendimento desportivo e, também, pelas conecções que estabelece com a saúde e o bem estar físico e psicológico (Marques et al., 1991; Howley e Franks, 1992; Bouchard e Shephard, 1994).

Foi a partir das pesquisas de natureza epidemiológica realizadas nos anos 80 que se estabeleceu a importância da actividade física organizada na promoção da ApF das pessoas, e consequentemente, a sua saúde. Várias entidades lideraram este processo de reconhecimento das potencialidades da actividade física e da ApF enquanto agentes protectores dos factores de risco das doenças cárdio-vasculares. Destacamos a *Young Man Christian Association* (YMCA), o *Surgeon General* e o Colégio Americano de Medicina Desportiva (CAMD). As referidas instituições encontraram uma forte consubstanciação na posição de consenso de peritos mundiais presentes na Segunda Conferência Internacional da Actividade Física, Aptidão Física e Saúde realizada em Toronto em 1992, bem como em estudos epidemiológicos de Paffenbarger et al. (1986); Ekelund e Haskel, (1988); Blair et al. (1989); Paffenbarger et al. (1993) e no parecer inequívoco da Associação Americana de Cardiologia (1992) sobre a associação entre a falta de exercício físico e o elevado risco de contracção de doenças do foro cárdio-vascular. Um dos parágrafos desta posição é inequívoco nesta matéria: "pessoas de todas as idades, devem incluir actividade física em programas adequados de promoção da saúde e prevenção de doenças, bem como aumentar a sua actividade física diária, para níveis apropriados às suas capacidades, necessidades e interesses" (p. 2727).

Inúmeras pesquisas têm evidenciado os benefícios da actividade física na melhoria da saúde das populações (ver por exemplo Morris et al, 1953; Paffenbarger et al, 1986; Ekelund e Haskell, 1988; Blair, et al. 1989; Berlin e Colditz, 1990; Paffenbarger et al., 1993; Sandvick et al., 1993; Paffenbarger et al., 1994; Feigenbaum e Pollock, 1999).

No Quadro 2.1, é apresentado um resumo dos objectivos e pressupostos subjacentes à ApF perspectivados em termos de saúde.

Quadro 2.1. Objectivos e os pressupostos da Aptidão física relacionada com a saúde (Howley e Franks, 1992)

	Saúde
1º Objectivo	• Diminuir o risco de desenvolvimento de doenças ou problemas de saúde.
Pressupostos	* Herança genética adequada; * Níveis adequados de colesterol, tensão arterial, gordura corporal e tolerância à glicose; * Níveis adequados de funcionalidade; * Saber lidar com o *stress;* * Parcimónia no uso de drogas.
2º Objectivo	• Estabelecer ou manter uma aptidão física adequada, intimamente associada com a saúde ou aptidão fisiológica.
Pressupostos	* Níveis adequados de gordura corporal; * Níveis adequados de funcionalidade; * Níveis adequados de mobilidade da zona medial do tronco; * Níveis adequados de resistência da parede abdominal; * Níveis adequados de flexibilidade; * Níveis adequados de força e resistência muscular; * Saber lidar com o *stress;* * Parcimónia no uso de drogas.

De uma forma sucinta podemos referir que um dos objectivos fundamentais da ApF está ligado à melhoria ou manutenção de um nível adequado de "saúde funcional", ou como refere Sharkey (1990) de "aptidão fisiológica".

2.2. Delimitação conceptual da Aptidão Física

A noção de ApF tem sido abordada de dois modos (Maia, 1995). O primeiro, de carácter essencialmente pedagógico, dirige-se, em simultâneo, para um encontro com a saúde e hábitos de vida activos das pessoas e com a *performance* desportivo-motora num conjunto variado de tarefas. O segundo, oriundo da teoria psicométrica clássica, procura formalizar as ideias anteriores a partir de um conjunto de relações lógicas e consistentes entre a definição operacional e a sua avaliação concreta a partir de procedimentos variados de que destacamos, por exemplo, a análise factorial (um excelente tratamento desta matéria é apresentado por Marsh, 1993b).

De acordo com Maia (1995) e Maia et al. (1996) da primeira perspectiva emergem duas orientações balizadas por preocupações distintas que direccionam a noção de ApF para dois contextos divergentes: (1) a ApF associada à saúde e, (2) a ApF associada à *performance* desportivo-motora. É neste contexto que Skinner et al. (1990) consideram fundamental que quando se procede à delimitação conceptual e operativa da ApF, se identifique se a informação obtida relativamente às capacidades em questão, dizem respeito aos aspectos ligados com o rendimento desportivo ou com a saúde (ver Quadro 2.2).

A orientação da avaliação da ApF dirigida ao rendimento desportivo, tem sido objecto de investigação alargada, com principal incidência no pós-guerra. O seu estado do conhecimento está bem mais desenvolvido e a informação disponível é muito mais vasta do que o conhecimento da versão da ApF relacionada com a saúde.

Quadro 2.2. Diferenciação das componentes da Aptidão Física (Adaptado de Barbanti, 1990)

APTIDÃO FÍSICA	
Saúde	**Rendimento desportivo**
Resistência Cárdio-respiratória	Agilidade
CC	Equilíbrio
Flexibilidade	Velocidade
Força	Potência
Resistência muscular localizada	Tempo de reacção
	Coordenação

De acordo com CAMD (1998) a ApF relacionada com a saúde refere-se aos aspectos físicos e psicológicos que parecem conferir alguma protecção contra doenças do tipo degenerativo tais como problemas cárdio-vasculares, obesidade, hipertensão e problemas do aparelho locomotor. Por seu lado a ApF relacionada com o rendimento desportivo refere-se a um conjunto de capacidades funcionais que permitem a um determinado indivíduo participar em actividades desportivas com potência, força, técnica, velocidade, agilidade e resistência adequadas em função da modalidade em questão.

Apesar da referida separação de componentes para cada uma das referidas perspectivas, é importante não esquecer que várias componentes da ApF encaradas numa perspectiva de saúde são determinantes para a participação em determinadas modalidades desportivas (CAMD, 1998).

Na última década, a investigação no lato domínio da Epidemiologia da Actividade Física tem procurado estabelecer uma rede de conexões causais entre Actividade Física, ApF e Saúde (Shephard, 1985; Paffenbarger et al., 1986; Pollock et al., 1986; Casperson, 1987; Bouchard e Shephard, 1994; Bouchard e Shephard, 1994; CAMD, 1995; 2000; Oja e Tuxworth, 1995; Surgeon General, 1996). Se a actividade física é o meio, a ApF será o estado e a saúde o resultado. Ainda que demasiado linear, esta é, ainda, a sequência vigente, se bem que com as necessárias simplificações de modelos bem mais abrangentes (ver Figura 1-introdução).

É inequívoco que a orientação da ApF encarada numa perspectiva de saúde e bem estar procura constituir-se como uma entidade própria e bem diferenciada da que se relaciona com o rendimento desportivo, procurando, sistematicamente, uma fundamentação mais sólida na investigação empírica de foro clínico e Epidemiológico.

A este respeito Bento (1991) refere que o desporto apresenta, hoje em dia, uma simbiose tornando-se uma oferta atraente associado à cultura do tempo livre, pelo que a sua estrutura original de valores, caracterizada em primeiro lugar pelo treino e competição, está a ser evadida progressivamente por outras perspectivas ligadas a uma forte acentuação de comportamentos hedonistas.

Retomando a sugestão apresentada por Maia (1995) e considerando, desta feita, a perspectiva psicométrica, podemos também encontrar duas orientação que se interligam com o intuito de circunscrever, o melhor possível, o seu âmbito e alcance: a definição e a avaliação da ApF.

Relativamente à sua definição, podemos referir que são inúmeras as propostas apresentadas, que têm vindo a sofrer alterações importantes ao longo dos tempos, de forma a procurar responder, mais cabalmente, às preocupações do homem num determinado momento da sua história, sobretudo na sua relação com o seu corpo, a saúde e o envolvimento.

Assim, as primeiras abordagens acerca da ApF apenas relacionavam esta aptidão de natureza multivariada com uma capacidade funcional - a força muscular. Mais recentemente, em finais da década de 70 e início dos anos 80, com a importância atribuída às actividades de natureza aeróbia no combate às designadas "doenças da civilização", a ApF passou a estar particularmente relacionada com a aptidão cárdio-vascular. Actualmente a ApF deixou de ser encarada como uma entidade singular e passou a apresentar-se como uma entidade multidimensional, onde a força e a aptidão cárdio-vascular são apenas duas das suas componentes (Corbin e

Lindsey, 1994).

Para se procurar compreender melhor a dimensão deste constructo[1], Marsh (1993a), faz a sua caracterização de acordo com duas características que, no seu entender, se afiguram fundamentais. São elas a multidimensionalidade e o seu estado dinâmico. A multidimensionalidade está presente tanto nas diferentes dimensões ou factores que constituem uma bateria de testes, como na diferenciação evidenciada entre a ApF associada à saúde ou ao rendimento desportivo. O seu estado dinâmico é evidente na enorme variabilidade da sua expressão tanto intra como inter-sujeitos.

No que diz respeito à sua avaliação, podemos referir que se tem vindo a constituir como um tópico fundamental tanto encarada numa perspectiva de rendimento desportivo como numa perspectiva de saúde. No entanto, ela tem sido objecto de grande preocupação e alguma controvérsia, por parte de vários autores em diferentes contextos da actividade física.

A referida controvérsia deriva fundamentalmente da complexidade subjacente à sua operacionalização. De acordo com Marsh (1993a) e Safrit (1990) a ApF é um constructo multidimensional. No mesmo sentido se encontra a posição de Maia et al. (1998) que entende a ApF como uma variável lactente, uma ideação, metaforicamente entendida como um diamante multifacetado que não pode ser objecto de medição directa. Contudo, e de acordo com o referido autor, assume-se que a ApF é uma realidade do sujeito passível de identificação, descrição e categorização a partir de um conjunto de procedimentos simples e, a operacionalização do seu conceito, é efectuada a partir de um conjunto de indicadores indirectos que são medidos assumindo um determinado erro.

De referir que o grande crédito do referido posicionamento psicométrico vai para a obra pioneira de um psicólogo americano, Edwin Fleishman, que em 1964 escreveu uma monografia onde evidencia o conceito, os métodos, os procedimentos de análise, bem como as grandes aventura interpretativas (Maia, 1995). De acordo com Maia (1995) a referida obra evidencia quatro tópicos fundamentais:

1. o papel central da multidimensionalidade atribuída à expressão da ApF;
2. o facto de cada dimensão poder ser reflectida por uma variável marcadora por forma a garantir eficiência e parcimónia no modelo final da bateria de testes a reter;
3. a possibilidade de representar a ApF de cada sujeito por um perfil multidimensional acabando, de uma vez por todas, com o equívoco de representar a ApF de um sujeito por um único valor, somatório dos valores obtidos nos itens da bateria;
4. as soluções obtidas, enquanto convergência de clareza das suas hipóteses e da riqueza descritiva da análise factorial, sugeriram a possibilidade da invariância das suas estruturas e das baterias avaliarem a mesma coisa nos dois sexos e em diferentes intervalos de idade (para análise detalhada ver Marsh, 1993b).

2.3. Objectivos relativos à avaliação da aptidão física

São inúmeros os objectivos que estão subjacentes à avaliação da ApF. Vamos procurar enunciar apenas os que nos parecem mais pertinentes no quadro da presente dissertação e considerando a sua relação com

[1] Por constructo entende-se uma construção teórica, uma abstracção que pretende atribuir coerência e sentido a uma estrutura complexa (Pedhazur e Schmelkim, 1991)

a saúde (Oja e Tuxworth, 1995):

- Promover a saúde, a capacidade funcional e o bem estar das populações;
- Avaliar o estado de ApF de indivíduos, comunidades, sub-populações e populações;
- Comparar os níveis de ApF com os valores normativos das populações de referência e quando possível aos valores critério.

2.4. Itens fundamentais da avaliação da ApF encarada numa perspectiva de saúde.

Quando se pretende proceder à avaliação da ApF deve contemplar-se duas grandes categorias: a avaliação do estado de saúde ou avaliação médica e avaliação da ApF.

Com a avaliação médica pretende fazer-se um levantamento dos factores de risco relativos às doenças cárdio-vasculares, conhecer a história familiar e os hábitos de vida, particularmente, no que concerne ao nível de actividade física e tipo de alimentação. Esta matéria é, actualmente e de acordo com a legislação em vigor, do foro exclusivo do médico.

Um problema que se coloca a este tipo de avaliação tem a ver com o facto de ser pouco prático e algo dispendiosa quando aplicada a grandes amostras. Daqui que tenha sido desenvolvido e validado no Canadá, um questionário para identificar um pequeno número de adultos para os quais a actividade física pode não ser apropriada ou outros que devem ser aconselhados previamente pelo médico relativamente à actividade mais apropriada para o seu caso (PAR-Q, 1978).

Com a avaliação da ApF pretende conhecer-se o nível de ApF de cada sujeito para assim se proceder à prescrição de um programa de actividade física adaptado às suas características e necessidades. Para tal é necessário não esquecer que a operacionalização do domínio da ApF radica na necessidade de a definir como um constructo multidimensional que não será compreendido de forma clara, se a sua expressão multifacetada for ignorada (Fleishman, 1964; Safrit, 1981; Marsh, 1993b). De facto grande parte dos modelos de baterias para avaliar a ApF têm procurado responder a esta exigência como é possível constatar nas propostas que apresentamos seguidamente.

2.5. As baterias de testes da ApF relacionada com a saúde

Nos últimos anos têm sido apresentadas várias proposta para a avaliação da ApF em adultos. As baterias que se nos afiguram mais importantes foram apresentadas por três instituições, duas das quais são americanas: Young Man Christian Association (YMCA) e o Colégio Americano de Medicina Desportiva (CAMD), e uma europeia (patrocinada pelo Conselho da Europa), designada por EUROFIT.

Passamos a apresentar as diferentes propostas de cada uma das baterias:

2.5.1. Bateria da Young Men Christian Association (YMCA)

A YMCA é uma instituição americana que se tem preocupado com a problemática da actividade física ligada à saúde desde o século XIX. No entanto, o salto qualitativo e quantitativo desta instituição só foi conseguido no séc. XX, por volta dos anos 50, quando se rodeou de um conjunto de consultores de diferentes áreas que constituíram uma comissão de peritos que viria a servir de base para a formação e

certificação de instrutores na área da avaliação e prescrição de exercício físico.

A avaliação da ApF continua a ser uma das prioridades desta instituição que apresenta a seguinte proposta (Quadro 2.3).

Quadro 2.3. Proposta para a avaliação da aptidão física da YMCA (Golding et al., 1989)

Dimensão	Factor	Testes
Aptidão morfológica	Medidas estandardizadas	FC de repouso Tensão arterial em repouso
	Antropometria	Peso Altura Diâmetros (alternativa às pregas de adiposidade)
	Composição Corporal	Peso ideal Pregas de adiposidade Bioimpedância Percentagem de massa gorda
Aptidão Aeróbia	Potência aeróbia máxima (VO_2max) Testes sub-maximais	Ciclo ergómetro *Step test* durante 3 min
Aptidão muscular	Resistência muscular do tronco	Abdominais (*Sit-ups* - 1 min)
	Resistência muscular dos membros superiores	Supino plano
	Flexibilidade	Flexão do tronco à frente (*Sit-and-reach*)

2.5.2. A Bateria do Colégio Americano de Medicina Desportiva (CAMD)

A segunda instituição americana que se tem vindo a preocupar com a problemática da avaliação da ApF em adultos jovens é o Colégio Americano de Medicina Desportivo (CAMD), que foi fundado em meados do século XX, mais propriamente em 1954, e constitui-se como um modelo de referência internacional no domínio da Medicina Desportiva e Ciências do Desporto. No Quadro 2.4 são apresentados as diferentes dimensões desta bateria.

Quadro 2.4. Proposta para a avaliação da aptidão física (CAMD, 1995)

Dimensão	Factor	Testes
Aptidão morfológica	Medidas estandardizadas	Peso Altura FC de repouso Tensão arterial em repouso
	Antropometria	Diâmetros Índice de massa corporal
	Composição Corporal	Pesagem hidrostática Pregas de adiposidade Bioimpedância
Aptidão cárdio-respiratória	Potência aeróbia máxima ($VO_2max.$) Testes sub-maximais	Ciclo ergómetro Tapete rolante *Step-teste* 3 min Teste de Cooper e 1,5 milha
Aptidão muscular	Resistência muscular do tronco	Abdominais (*Sit-ups* - 1 min)
	Resistência muscular dos membros superiores	Flexão/extensão dos membros superiores (*Push up's*)
	Flexibilidade	Flexão do tronco à frente (*Sit-and-reach*)

2.5.3. A Bateria do Conselho da Europa (EUROFIT)

O movimento EUROFIT teve início em 1978, na cidade de Paris, com a criação de um Comité para o Desenvolvimento do Desporto do Conselho da Europa.

Esta iniciativa surge de uma consciência crescente de que a actividade física estava a diminuir nas crianças, pelas alterações significativas dos estilos de vida das populações nos tempos que se seguiram à 2ª guerra mundial. É neste contexto que é criado o movimento designado de "Desporto para Todos" com o objectivo de levar as pessoas a criar de hábitos de movimento, e assim "construir" um tipo de vida sadio.

A primeira edição desta bateria foi desenhada para avaliar crianças e jovens, sendo largamente distribuída em 1983, revista em 1986 e novamente publicada em 1988. Enquanto que o projecto EUROFIT para crianças e jovens continua, surge a necessidade de desenvolver um projecto similar para adultos. A primeira discussão neste âmbito teve lugar na Turquia 1990, onde todos os países reconheceram a importância da actividade física para o bem estar físico, mental e social das populações adultas.

De acordo com Oja et al. (1991) são sugeridos um conjunto de dimensões e componentes que relacionam a ApF com a saúde sumariamente apresentados no Quadro 2.5. Nesta bateria são sugeridos três níveis de prioridade em determinados factores. No entanto, neste estudo apenas apresentamos os testes considerados de primeira prioridade.

Quadro 2.5. Proposta para a avaliação da aptidão física da EUROFIT para adultos (Oja e Tuxworth, 1995)

Dimensão	Componente	Factor	Testes
Aptidão aeróbia	VO_2max	Potência aeróbia máxima	• Marcha de 2 Km • Ciclo ergómetro
Aptidão muscular	Força e resistência	Do tronco	• Abdominais (*sit ups*)
	Flexibilidade	Inflexão lateral do tronco Flexão do tronco	• Inclinação lateral • *Sit and-reach*
Aptidão motora	Equilíbrio	Global	• Equilíbrio sobre uma perna
Aptidão morfológica	Morfologia	Altura e peso Pregas de adiposidade Perímetro da anca e cintura	• Índice de massa corporal • Padrão absoluto e relativo de gordura • Distribuição da gordura corporal

2.6. Componentes fundamentais da ApF encarada numa perspectiva de saúde

As relações que se estabeleceram entre os diferentes componentes e factores da ApF relacionados com a saúde têm sido objecto de particular atenção. Existem, no entanto, diferentes perspectivas. As que apresentamos foram adaptadas de Bouchard et al. (1994) e Skinner e Oja (1994). O Quadro 2.6 procura expressar, de uma forma lata, as componentes e os factores da ApF relacionados com a saúde, onde são evidentes cinco componentes às quais estão associados um conjunto alargado de factores:

Quadro 2.6. Componentes e factores da aptidão física relacionada com a saúde (adaptado de Bouchard et al., 1994 e Skinner e Oja, 1994)

Componente	Factores
Morfológica	Composição corporal Índice de massa corporal Densidade óssea
Muscular	Potência Força Resistência muscular Flexibilidade
Motora	Agilidade Equilíbrio Coordenação Velocidade de movimento
Cárdio-respiratória	Potência aeróbia máxima Capacidade cárdio-respiratória submaximal Função cardíaca Função pulmonar Tensão arterial
Metabólica	Tolerância à glicose Sensibilidade à insulina Metabolismo lipídico e lipoproteico Características de oxidação de substratos

No Quadro 2.7 é apresentada uma versão mais reduzida desta macro-estrutura, que pretende responder aos objectivos subjacentes à presente pesquisa.

Quadro 2.7. Componentes e factores da aptidão física relacionada com a saúde (adaptado de Bouchard et al., 1994 e Skinner e Oja, 1994)

Componente	Factores
Morfológica	Composição corporal Índice de massa corporal
Muscular	Força Resistência muscular Flexibilidade
Cárdio-respiratória	Potência aeróbia máxima

Antes de passar a identificar as componentes e os factores mencionados, importa referir que no primeiro capítulo foi efectuada uma caracterização mais exaustiva da componente muscular, no que se refere à força e resistência muscular e da componente cárdio-respiratória.

2.6.1. Componente morfológica

Os itens fundamentais da aptidão morfológica são, de acordo com Bouchard et al. (1994), a composição corporal (CC) e o Índice de Massa Corporal (IMC). Passamos a analisar cada uma delas:

2.6.1.1. Composição Corporal

A CC e respectiva avaliação constitui-se como uma área do conhecimento em grande fluxo de desenvolvimento metodológico e conhecimento biológico. Tem atraido a atenção de muitos profissionais das ciência básicas ou aplicadas, em contextos tão diferenciados como o aconselhamento nutricional ou a prescrição de exercício (Sardinha, 1997).

O interesse pelo seu estudo tem mais de um século de existência. No entanto, a importância atribuída à sua investigação, em seres humanos, foi particularmente evidente em dois períodos (Norgan, 1995):

1º Após a segunda Guerra Mundial, com o intuito de conhecer o estado nutricional da população;

2º Durante a década de 80, quando se reconheceu a associação significativa entre a CC a mortalidade e determinados estados, mais ou menos graves, de doença.

Foi precisamente neste último período que se desenvolveram numerosos métodos para a sua avaliação (Forbes, 1987).

Apesar da profundidade da sua pesquisa, o seu estudo tem vindo a evidenciar algumas limitações difíceis de ultrapassar, devido ao facto de nem sempre se poderem utilizar os meios mais sofisticados e rigorosos para o efeito (Heyward, 1991).

Um aspecto importante a rever diz respeito à terminologia utilizada neste contexto de avaliação. De acordo com Sardinha (1997), apesar de se terem desenvolvidos vários métodos analíticos para a sua avaliação, ainda não existe uma normalização conceptual e terminológica, particularmente no que diz respeito à utilização indiscriminada de termos como massa magra e massa muscular, que têm sido utilizados como sinónimos.

Lohman (1992) sustenta a propósito que, devido ao facto de ser tecnicamente impossível estimar com

precisão, a massa gorda (MG) essencial, a designação massa magra deve ser abandonada para se adoptar a designação de massa isenta de gordura (MIG), que comporta os constituintes corporais que não incluem lípidos.

2.6.1.1.1. Estrutura operativa da Composição Corporal

Com a análise da CC pretende estimar-se a quantidade absoluta e/ou relativa dos componentes químicos mais importantes que constituem o nosso organismo, dos quais podemos destacar: a massa adiposa, a MIG, a água e o tecido ósseo. Destes, os três maiores constituintes estruturais são, de acordo com Heyward (1991) e Heyward e Stolarczyk (1996):

- A MIG, constituída por cerca de 73,8 % de água, 19,4 % de proteínas e 6,8 % de minerais e ácidos gordos;
- A MG, constituída por cerca de 60 a 95% de ácidos gordos e o restante por água;
- O tecido ósseo, constituído fundamentalmente por minerais e água, para além de proteínas e ácidos gordos.

De acordo com Maia et al. (1996), parece ser mais do que evidente que a MG é a componente mais variável do corpo humano, dada a sua enorme sensibilidade às influências externas (p. ex: alterações drástica do *intake* calórico em regimes de forte restrição ou de grande permissividade). Assim sendo, é em torno deste constituinte da massa corporal (MC) que se têm desenvolvido a maioria dos instrumentos de avaliação. De acordo com Bouchard e Johnson (1988) e Malina (1996), são três os tópicos fundamentais a ter em conta quando se pretende avaliar a MG: (1) a gordura corporal total, (2) a distribuição de gordura e, (3) o padrão de tela adiposa subcutânea.

2.6.1.1.1.1. Gordura corporal total

Representa a quantidade absoluta (Kg) ou relativa (%) de gordura ou tecido adiposo existente no nosso organismo.

Durante o século XIX foram desenvolvidas diferentes técnicas para avaliar a CC, no entanto, o primeiro método parece ter sido apresentado por Groddeck (1899, Cit. Sjostrom, 1988), e baseava-se na recolha de um conjunto de perímetros ou circunferências do corpo humano.

Já no presente século, mais propriamente nos anos 40, começaram a ser utilizadas técnicas radiográficas para medir a espessura das pregas de adiposidade (Stuart et al., 1940, Stuart e Kulmann, 1942, cit. Sjostrom, 1988).

Os métodos baseados na condutividade eléctrica foram apresentados nos anos 50 (Bauereisen e Paerisch, 1953; Booth et al., 1966, cit. Sjostrom, 1988), tal como as técnicas ultrassónicas (Temple et al. 1966, cit. Sjostrom, 1988).

Destes, a condutividade eléctrica por bioimpedância é o que tem sido mais divulgado sendo criada para avaliar a quantidade relativa de MIG e MG em carcaças de animais, ou em animais vivos, através do método designado de *Electronic Meat Measuring Equipment (EMME)*. Este método foi posteriormente desenvolvido com o intuito de avaliar a CC em seres humanos e passou a designar-se por *Total Body*

Electrical Condutivity (TOBEC). Tanto um método como o outro, operam de acordo com o princípio da impedância de uma radiofrequência, em função do volume electrolítico do organismo (Sutcliffe e Smith, 1995).

A técnica de avaliação das pregas de adiposidade com recurso ao adipómetro, foi introduzida por Richér em 1890. No entanto, este tipo de avaliação em larga escala, só é evidente no século XX, mais propriamente, a partir dos anos 50 (Vague, 1947; 1953; Keys e Brozek, 1953, Parizcova, 1963 cit. Sjostrom, 1988).

Na determinação *in vivo* da CC têm sido propostos diferentes modelos de estudo (Maia, 1989; Heyward, 1991; Heyward e Stolarczyk, 1996):

Modelo de dois compartimentos

• É o modelo mais antigo na estimação da CC (Maud e Foster, 1995), foi proposto pela primeira vez, por Behnke (1963) e fracciona a MC em: MG e MIG (modelo de Behnke).

Na apresentação deste modelo são assumidos os seguintes pressupostos (Siri, 1961; Brozeck et al., 1963; Heyward, 1991): (1) a densidade da MG e da MIG é idêntica para todos os indivíduos e, (2) a densidade da MIG é idêntica em todas as zonas do corpo.

As estimativas dos valores de referência para a densidade das referidas componentes são apresentados no Quadro 2.8.

Quadro 2.8. Estimativa de valores para a massa gorda e massa isenta de gordura (adaptado de Brozek et al., 1963).

Componente		Densidade (g/cc)	Proporção (%)
MG		0.9007	15.3
MIG		1.1000	84.7
	Água	*0.994*	*73.8*
	Proteína	*1.340*	*19.4*
	Mineral	*3.038*	*6.8*

Para reduzir o erro relativo ao não cumprimento de todos os pressupostos apresentados, foram desenvolvidos modelos multicompartimentais (Lohman, 1986), tais como:

O modelo de três compartimentos

• fracciona a MC em: (1) Água Corporal Total, MG e MG livre de água, (2) Massa Celular, MG e Massa Residual e, (3) MG, água e massa seca isenta de gordura

O modelo de quatro compartimentos

Modelo químico

• fracciona a MC em: MG, água, proteína e minerais:

Modelo Anatómico

• fracciona a MC em: tecido adiposo, massa magra isenta de músculo, músculo esquelético e osso.

Os referidos modelos, bem como os que utilizam um maior número de compartimentos, apresentam-se como os mais fiáveis (Lohman, 1992; Lohman e Going, 1993; Houtkooper e Going, 1994). Este conhecimento resulta do pressuposto de que quanto maior for o número de componentes medidas, menor é o erro padrão de estimativa (Siri, 1961).

Em todo o caso, o modelo mais utilizado é, sem dúvida, o de dois compartimentos, onde a avaliação da

CC se faz através do cálculo indirecto de uma componente (MG) sendo a outra obtida por subtracção (MIG). Este modelo apresenta, no entanto, alguns problemas que partem do não cumprimento dos pressupostos atrás referenciados.

A propósito da violação dos pressupostos, Sardinha (1997) refere que enquanto parece não haver diferenças marcadas na densidade da MG, entre homens e mulheres, jovens e idosos, bem como em diferentes grupos étnicos, essas diferenças parecem ser bem evidentes quando nos reportamos à MIG. Assim, está descrito (ver por exemplo Wang et al., 1992) que com o avanço da idade há uma alteração significativa na constituição relativa da MIG originando assim alterações na respectiva densidade. Um exemplo disso foi constatado em mulheres osteoporóticas onde, a avaliação da CC tende a sobre-estimar a MG devido ao facto de apresentarem menor densidade óssea e a sub-estimar a MIG (Lohman, 1984; Sardinha, 1997).

Mesmo quando se consideram populações homogéneas relativamente à idade, sexo e etnicidade, foi observada uma variação biológica da densidade da MIG, que corresponde a um erro de aproximadamente 2,8% na estimação da MG (Lohman, 1992). Assim sendo, em grupos não homogéneos é de prever erros superiores ao referido, quando se recorre a métodos analíticos baseados no modelo bicompartimental.

Para além do efeito da idade na hidratação da MIG, parece que a hipertrofia muscular, associada p.ex. ao treino de musculação, tende também a alterar a referida hidratação com correspondente efeito na densidade da MIG (Sardinha, 1997).

Para a avaliação da CC têm sido apresentados vários métodos que, de acordo com Maia (1989), se podem dividir em 2 grandes grupos: (1) métodos directos e (2) métodos indirectos (Figura 2.1).

Métodos directos (pós morten)	• Dissecação de cadáveres	
Métodos indirectos (in vivo)	• Laboratoriais	• Densitometria • Hidrometria • Espectometria de raios gama • Ultrasons • Radiografia • Condutividade eléctrica • Análise por activação neutrónica • Ressonância nuclear magnética • Tomografia axial computorizada
	• Terreno	• Antropometria

Figura 2.1. Métodos de avaliação da CC (adaptado de Maia, 1989)

Das metodologias apresentadas apenas desenvolveremos duas (os métodos antropométricos e a técnica baseada na condutividade eléctrica - bioimpedância), por serem as mais utilizadas:

Antropometria

Dos diferentes métodos o mais utilizado recorre ao uso de pregas de adiposidade subcutânea para estimar dois compartimentos da MC. A sua utilização na estimação da CC, baseia-se nos seguintes pressupostos (Heyward e Stolarczyk, 1996; Roche, 1996): (1) a avaliação das pregas de adiposidade num número reduzido de locais fornece uma adequada descrição da adiposidade subcutânea global; (2) há uma relação estreita entre os níveis de adiposidade subcutânea e os níveis de adiposidade profunda,

particularmente no que diz respeito à gordura situada na zona abdominal; (3) a compressibilidade da pele e da gordura subcutânea é constante; (4) a espessura da pele é constante em todas as partes do corpo; (5) a distribuição relativa da gordura é constante em cada população e, (6) há uma proporção fixa de MG interna e subcutânea.

Sabe-se, no entanto, que apesar da maioria dos pressupostos não levantarem grandes problemas metodológicos, no que se refere à proporção fixa de MG interna e subcutânea são apresentadas algumas, visto que está descrita uma diferença significativa dos níveis de tecido adiposo subcutâneo e profundo, particularmente, entre indivíduos de diferentes idades e sexos (Durnin e Womersley, 1974; Baumgartner et al, 1991), bem como em indivíduos declaradamente obesos (Sharkey, 1990). Também McArdle et al. (1994) referem que enquanto para um adulto jovem a quantidade de gordura subcutânea e interna são idênticas (aproximadamente 50% para cada), à medida que a idade aumenta a percentagem relativa de gordura interna supera a subcutânea. Para Sharkey (1990) o tecido adiposo subcutâneo representa apenas cerca de 33 % do tecido adiposo total.

Para além das críticas evidenciadas pelo não cumprimento de todos os pressupostos, é também necessário ter em conta um conjunto de fontes de erro adstritas a este método de que destacamos: (1) as imputadas ao avaliador (pela falta de experiência do sujeito que avalia e pelo não cumprimento do protocolo, i.e., não ter em conta a precisão dos locais de medida; (2) as imputadas ao material utilizado na avaliação (utilização de diferentes tipos de aparelhos para os mesmos sujeitos, em momentos diferentes e/ou a utilização de material mal calibrado; (3) as imputadas às equações de predição (são calculadas de acordo com os referidos pressupostos e, como mencionamos anteriormente, nem todos estão isentos de críticas) e, (4) as imputadas ao método de referência [o método densitométrico tem associado um erro de medida, estimado em 2% (Going, 1996), que não pode ser ignorado].

Para além das fontes de erro intra-avaliador está ainda descrito um erro substancial inter-observador, cuja amplitude está relacionada com o local de medição de cada uma das pregas de adiposidade subcutânea. De acordo com Lohman et al. (1984) e Morrow et al. (1986), está estimado um erro de cerca de ± 8,8% na avaliação da prega abdominal, de ± 7,1% para a prega crural, ± 3,0% para a prega tricipital, ± 3 a 5% para a prega subscapular e ± 4% para a prega suprailíaca. Em termos globais, Lohman et al. (1984) apresenta um erro de estimativa, para a equação de regressão, de cerca de ± 3,7%.

Apesar das limitações apresentadas, a utilização das pregas de adiposidade, no estudo e avaliação da CC, constitui-se como um método de grande importância.

Bioimpedância

Nos últimos tempos, tem-se vindo a assistir a um crescente aumento do interesse pela utilização da bioimpedância na avaliação da CC.

O referido procedimento baseia-se na natureza da condução de uma corrente eléctrica aplicada ao organismo (Lukaski, 1987) e consiste na condução de uma corrente alterna, de baixa intensidade, que chega ao corpo através de dois eléctrodos "emissores" e que é recebida pelos eléctrodos "receptores".

A referida corrente utiliza os fluidos extra e intracelulares como condutores e as membranas celulares

como condensadores (Heyward e Stolarczyk, 1996). A diferença de corrente é detectada pelos eléctrodos receptores, sendo assim determinado o valor da bioimpedância. A impedância à referida corrente eléctrica resulta da resistência[2] e da reactância[3] do condutor, embora seja essencialmente dependente da resistência, já que a reactância apresenta, usualmente, uma baixa magnitude, i.e., menos de 4% (Lukaski, 1987; Baumgartner, 1996).

Tal como os restantes procedimentos, este baseia-se num conjunto de pressupostos (Heyward e Stolarczyk, 1996): (1) o corpo humano apresenta uma configuração cilíndrica perfeita, com um comprimento e uma secção transversa uniformes; (2) partindo do pressuposto controverso, que o corpo humano tem uma configuração cilíndrica, a corrente eléctrica percorre o organismo com uma velocidade directamente proporcional ao comprimento do condutor e inversamente proporcional à sua área de secção transversa.

Relativamente ao primeiro pressuposto, Kushner et al. (1992) referem que a sua violação é evidente pelo facto da configuração do corpo humano não ser cilíndrica nem, tão pouco, perfeita. Os referidos autores defendem que a configuração do corpo humano se pode assemelhar, quando muito, a cinco cilindros, não perfeitos, formados pelos membros superiores, membros inferiores e tronco.

O segundo pressuposto é, de acordo com Baumgartner (1996), bastante controverso pelo facto de que existem diferenças importantes na área de secção transversa para cada um dos referidos "cilindros" condutores. Assim, os condutores de menor área de secção transversal (os membros superiores e inferiores) que representam apenas 4% e 17% do peso corporal total, respectivamente, são responsáveis por cerca de 47 a 50% da resistência global do corpo (Patterson et al., 1988; Baumgartner et al., 1989). Por outro lado, o tronco, que comporta 46% do peso corporal, tem uma pequena influência na resistência global, quando a medição é feita convencionalmente (em decúbito dorsal com os eléctrodos colocados na zona do pulso e tornozelo) (Patterson et al., 1988; Baumgartner et al., 1989).

Para além dos referidos pressupostos neste método é necessário ter em conta determinados princípios básicos: (1) os tecidos biológicos actuam como condutores e a passagem da corrente eléctrica é feita pelo caminho que oferece menor resistência, como acontece com a MIG (Heyward e Stolarczyk, 1996); (2) o valor da impedância (Z) depende do valor da resistência (R) e da reactância (χ_C) que representa a medida de oposição à passagem da corrente produzida pela membrana celular (Kushner et al., 1992).

Tal como as restantes metodologias, este procedimento apresenta determinadas vantagens (fácil de aplicar, não invasivo, portabilidade, relativamente acessível em termos de custos e passível de ser aplicado em diferentes idades e estados de saúde) e limitações (normalmente sobrestima a MG em indivíduos muito magros e subestima a MG em indivíduos obesos). É necessário referir ainda que existem grandes variações inter e intra-individuais ao nível dos electrólitos e da temperatura da pele. Para além disso, a corrente eléctrica passa pela totalidade da água extracelular (estimada em cerca de 40% da total), mas apenas parcialmente pela água intracelular derivado da dificuldade de vencer a reactância das membranas celulares (Baumgartner et al, 1990), daí que a fiabilidade da equação utilizada para o cálculo da gordura corporal possa ser posta em causa (Deuremberg et al., 1989; Baumgartner et al., 1990; Roche e Guo, 1993).

---

[2] Resistência é a oposição pura de um condutor à passagem de uma corrente (Baumgartner, 1996)
[3] Reactância é o armazenamento de carga eléctrica por um condensador por um breve momento de tempo (Baumgartner, 1996).

Um estudo publicado por Baumgartner et al. (1990) acerca da utilização da bioimpedância para a determinação da CC, concluiu que as equações de predição são baseadas em práticas empíricas e, por isso, passíveis de apresentar correlações fortuitas. Mesmo assim, as estimativas obtidas por este processo demonstraram ser, em termos gerais, correctas. Esta correcção pode, no entanto, ser posta em causa em determinados casos devido à falta de sensibilidade da maioria dos aparelhos, e a grandes variações da distribuição dos fluidos corporais.

A propósito da precisão dos valores obtidos neste tipo de avaliação, Roche et al. (1986) apresentam uma estimativa dos erros atribuídos às equações desenvolvidas para cada uma das componentes (Quadro 2.9).

Quadro 2.9. Erros de estimativa do método de bioimpedância (adaptado Roche et al., 1996)

Componente	Erro de estimativa
água corporal total	1,5 a 2,5 Kg
água extracelular	1,0 a 1,5 Kg
MIG (kg)	2,0 a 3,5 Kg
MG (%)	3,5 a 5,0%

Uma das questões importantes que se têm colocado relativamente a este procedimento é qual a sua vantagem relativamente à antropometria?

De acordo com Slaughter e Christ (1995) a fiabilidade deste método está a meio termo entre o IMC e o método que utiliza as pregas de adiposidade. No entanto, quando minimizadas as fontes de erro a sua utilização tem-se evidenciado como um bom procedimento de avaliação da CC (Deuremberg, 1989).

Também Roche et al. (1986) referem, a propósito da bioimpedância, que ela se constitui como um procedimento útil na avaliação da CC particularmente quando usado em conjunto com outros. Na opinião do CAMD (1995), apesar das suas limitações, a bioimpedância constitui-se como um procedimento conveniente, fácil de administrar, não evasivo e seguro para avaliar a CC no contexto da actividade física.

2.6.1.1.1.2. Topografia da distribuição de gordura

Por distribuição de gordura entende-se, a quantidade de tecido adiposo existente em diferentes regiões ou compartimentos do corpo e que pode ser descrita em termos absolutos ou relativos.

De acordo com McArdle et al. (1994) a MG apresenta dois depósitos fundamentais:

- Gordura essencial: é um constituinte básico de determinados orgãos, formações nervosas e membranares tais como da medula óssea, sistema nervoso central, glândulas mamárias e outros orgãos. Não se conhece o seu valor exacto mas, há estimativas para ambos os sexos (Quadro 2.10);
- Gordura armazenada: é composta pelos depósitos de tecido adiposo. Constitui-se como a reserva nutricional e inclui o tecido adiposo que protege os orgãos internos de traumatismos e choques, bem como de variações drásticas da temperatura e o panículo adiposo subcutâneo. Tal como acontece com a gordura essencial o seu valor exacto não é conhecido, embora existam estimativas para os seus valores (Quadro 2.10).

Quadro 2.10. Valores de referência para diferentes compartimentos da massa gorda (adaptado de McArdle et al., 1994)

Localização	Homem de referência	Mulher de referência
Gordura Essencial	**2,1**	**4,9**
Gordura armazenada (Kg)	**8,2**	**10,4**
Subcutânea	3,1	5,1
Intermuscular	3,3	3,5
Intramuscular	0,8	0,6
Outros	1,0	1,2
Gordura total (Kg)	**10,3**	**15,3**
Peso Corporal (Kg)	**70,0**	**56,8**
% de Gordura	**14,7**	**26,9**

Em termos epidemiológicos, o tópico fundamental deste item de avaliação, é o conhecimento da distribuição de gordura, particularmente da que se encontra na região perivisceral (Bouchard e Johnson, 1988; Heyward, 1991; Heyward e Stolarczyk, 1996, Malina, 1996).

Relativamente à deposição preferencial de tecido adiposo, podemos referir que a MG apresenta uma grande variação, tanto intra como inter-individualmente, particularmente no que diz respeito à gordura perivisceral e à tela adiposa subcutânea.

São vários os estudos que têm procurado identificar determinados tipos de distribuição do tecido adiposo, tendo em conta diferentes locais anatómicos. Morganini (1719), cit. Bouchard e Johnson (1988), foi provavelmente um dos primeiros investigadores a preocupar-se com a distribuição da gordura corporal, ao descrever a obesidade do tipo andróide, curiosamente na mulher.

Já no século XX, alguns biotipologistas (Sigaud, 1914), cit. Bouchard e Johnson (1988), Pende (1939) e Sheldon (1949) apresentaram diferentes tipos de distribuição de gordura. Segundo Bouchard e Johnson 1988), McArdle et al. (1994), CAMD (1995), Oja e Tuxworth (1995), é possível efectuar uma aproximação aos valores da distribuição de gordura através de procedimentos antropométricos. O procedimento mais utilizado é o rácio do "perímetro da anca" pelo "perímetro da cintura", designado índice anca/cintura (IAC) (do inglês "waist to hip-ratio"). Esta relação constitui a classificação bi-polar e dela emergem 2 tipos somáticos extremos: o tipo Ginóide e o tipo Andróide (Bouchard e Johnson, 1988; CAMD, 1995; Oja e Tuxworth, 1995).

Tal como as restantes técnicas, esta apresenta algumas limitações geradoras de alguma controvérsia (Alexander e Dugdale, 1990; Jakicic et al., 1993; Slaughter e Christ, 1995; Malina, 1996 e Roche, 1996):

- a técnica de medida não faz a distinção entre a gordura abdominal profunda (perivisceral) e a subcutânea;
- este índice assume uma relação linear entre as duas dimensões em causa;
- os perímetros incluem, para além do tecido adiposo, vários tecidos e orgãos, o que torna a sua medição pouco fiável;
- as zonas de referência para a avaliação dos perímetros apresentam alguma controvérsia, particularmente quando se avalia pessoas obesas, onde o local exacto de medição do perímetro da cintura não é facilmente determinado.

Para além das referidas limitações, este método baseia-se no pressuposto controverso de que há uma relação muito aproximada entre a gordura abdominal profunda e subcutânea que, como já constatamos, é questionável (Sharkey, 1990; Baumgartner et al., 1991; McArdle et al., 1994; Malina, 1996 e Roche, 1996).

Os métodos de referência para avaliar este tipo de distribuição de gordura são a Tomografia Axial

Computadorizada e a Ressonância Magnética (Ferland et al., 1989; Després et al., 1991; Bouchard e Shephard, 1994) sendo, no entanto, a sua utilização muito restrita atendendo a que, para além de serem muito dispendiosos apresentam elevados níveis de radiação.

Neste contexto a maioria das pesquisas realizadas, utilizam o IAC para a determinação da distribuição de gordura. Contudo, são necessários mais estudos para validar a sua utilização como indicador da distribuição de gordura, particularmente na que diz respeito à que se encontra na zona perivisceral (Malina, 1996), bem como na sua associação com os factores de risco cárdio-vasculares e metabólicos (Roche, 1996).

2.6.1.1.1.3. Padrão de tela adiposa subcutânea

Refere-se à descrição da localização anatómica da gordura subcutânea em diferentes locais anatómicos, previamente definidos, e constitui-se como um complemento importante na avaliação da CC atendendo a que a espessura das pregas de adiposidade do tronco estão altamente correlacionadas com a hipertensão, elevados níveis de triglicerídeos, IMC, angina de peito e outros manifestações ou riscos associados aos acidentes cárdio-vasculares (Ducimetière et al., 1986; Haffner et al., 1987; Higgins et al., 1988; Ferland et al., 1989; Seidell et al., 1992).

Para a sua operacionalização recorre-se à avaliação das pregas de adiposidade subcutânea, através das quais é possível elaborar perfis que podem ser construídos sobre valores absolutos ou relativos (Maia et al., 1996).

Por fim, podemos referir que quando se pretende relacionar a CC com a saúde é cada vez mais evidente, que a preocupação fundamental recai sobre a topografia da distribuição da MG (Ashwell et al, 1985; Bjorntorp e Sjostrom, 1985; Bjorntorp, 1990a; Sjostrom, 1992a e 1992b; Heyward e Stolarczyk, 1996) atendendo a que nem a gordura corporal total, nem a distribuição da tela adiposa subcutânea, parecem apresentar uma relação tão estreita com determinados problemas relativos à morbilidade e mortalidade, excepto quando se apresentam altamente correlacionadas com a gordura perivisceral (Bouchard e Johnson, 1988; Sjostrom, 1992a e 1992b). Um exemplo deste facto foi apresentado por Hunter et al. (1996), em mulheres pré e pós menopausa, onde foi evidenciado que a gordura subcutânea não apresenta uma associação significativa com determinados factores de risco tais como hipertensão, colesterol (LDL e HDL), desde que controlada a MG perivisceral. Pelo contrário, os mesmos autores verificaram que existe uma correlação elevada e significativa entre os referidos factores de risco e a gordura perivisceral, quando controlada a tela adiposa subcutânea. Algo de idêntico se passa relativamente aos efeitos do exercício físico, i.e., este apenas parece induzir melhorias anti-aterogénicas significativas, quando promove alterações no nível da gordura perivisceral, e não da tela adiposa subcutânea, embora exista, por vezes, uma forte associação entre ambas (Hunter et al., 1996).

2.6.1.2. Índice de Massa Corporal (IMC)

O IMC é, segundo Bouchard et al. (1994), o segundo factor da componente morfológica e constitui-se como uma medida extremamente utilizada e divulgada, tanto em pesquisas de pequena dimensão, como em estudos de natureza epidemiológica.

A primeira proposta, relativa ao cálculo deste índice, foi apresentada pelo matemático belga Adolphe Quetelet, em 1935, ao "criar" a "teoria do homem médio", onde o valor de referência de cada segmento corporal foi obtido através das médias de cada uma das medidas recolhidas num elevado número de sujeitos.

Este índice tem sido objecto de estudo e desenvolvimento e, hoje em dia, é universalmente aceite, embora sob determinadas reservas, como mais uma forma de avaliação da CC (Keys et al., 1972; Garrow e Webster, 1985; Maud e Foster, 1995). Através dele, é possível determinar se o peso de cada sujeito está adequado, ou não, à sua estatura.

A sua utilização como "marcador" da obesidade tem vindo a ser severamente criticada. De acordo com Slaughter e Christ (1995) são duas as principais críticas: (1) o seu valor poder ser facilmente afectado pelo comprimento relativo dos membros inferiores, ou altura sentado, como pelo facto de um indivíduo poder apresentar uma determinada desproporção entre membros inferiores e tronco e, (2) o valor expresso no numerador (correspondente ao peso corporal), não distingue a quantidade relativa de MG e de MIG, podendo reflectir valores elevados de qualquer uma das referidas componentes da MC (Sjöstroem, 1992a; Corbin e Lindsey, 1994; Maud e Foster, 1995, Heyward e Stolarczyk, 1996).

Heyward e Stolarczyk (1996) apresentam uma vantagem (facilidade de consecução) e duas limitações deste método: a primeira prende-se com a controvérsia advinda do facto de se pretender traduzir apenas com duas variáveis uma realidade extremamente complexa e multifacetada, como é o caso da CC e segunda está relacionada com o facto de indivíduos com um elevado desenvolvimento músculo-esquelético relativamente à sua altura serem, normalmente, considerados pré-obesos ou obesos, apesar de não apresentarem, de facto, níveis elevados de gordura. Por outro lado, um sujeito com um pequeno desenvolvimento músculo-esquelético, apresenta valores idênticos aos indivíduos com sinais de distúrbios nutricionais.

Assim, embora o excesso de MG e o excesso de peso se apresentem altamente correlacionados (r=0,75 a 0,98) (Sharkey, 1990, Heyward e Stolarczyk, 1996) o IMC, quando utilizado como único factor de predição, pode levar-nos a incorrer em erros, de certa forma, grosseiros (Heyward e Stolarczyk, 1996), atendendo a que apresenta um erro padrão de estimativa elevado [variável entre os 3,8 e os 5,8% (Deuremberg et al., 1991; Gray e Fujioka, 1991; Strain e Zumoff, 1992)].

Mesmo assim, está descrito que um IMC elevado apresenta uma correlação elevada e positiva com a diabetes tipo II (Donahue et al., 1987; Bray, 1992b), bem como com níveis elevados de triglicerídeos (Bray, 1992a; Seidell et al., 1992), enquanto que um IMC inferior a 20 está positiva e altamente correlacionado com problemas do foro digestivo e com determinadas doenças do foro pulmonar (Bray, 1992a).

Para terminar podemos referir que independentemente do contexto, idade ou sexo, é cada vez mais importante avaliar a CC periodicamente, tanto por razões de saúde como para coadjuvar o desempenho desportivo.

2.6.2. Componente muscular

A aptidão muscular é universalmente aceite como uma componente básica da ApF. Pode ser definida como o substracto de um conjunto de capacidades e qualidades fundamentais tanto para a prática desportiva encarada numa perspectiva de rendimento desportivo, como para a prática desportiva encarada numa perspectiva de saúde (Bouchard et al., 1994).

De acordo com Pollock et al. (1986), uma função músculo-esquelética "satisfatória" é essencial para se possuir níveis "razoáveis" de saúde e para uma eficiente função fisiológica.

São vários os autores que defendem que a aptidão muscular pode ser um poderoso meio preventivo para uma série de patologias que se têm evidenciado em indivíduos sedentários. Destas podem destacar-se as situações dolorosas dos membros inferiores e coluna cérvico-dorso-lombar, responsáveis por elevados níveis de absentismo que, não raras vezes, encontram no exercício físico e na educação postural os meios mais eficazes de prevenção (Bouchard e Shephard, 1994; Paffenbarger et al, 1994).

De acordo com Bouchard et al. (1994), esta aptidão apresenta uma forte relação com a disponibilidade e capacidade do aparelho locomotor e é operacionalizada através da força e resistência muscular e da flexibilidade.

2.6.2.1. Força e resistência muscular.

A força como capacidade física é considerada como a base de toda e qualquer actividade física, assumindo-se como a condição "sine-qua-non" para a consecução de qualquer movimento do aparelho locomotor. É assim considerada a "base" de todas as capacidades físicas (Atha 1981).

Se, de uma forma geral, a força, como capacidade, parece não levantar problemas relativamente à sua importância no contexto da saúde, existem determinados aspectos que importa ver esclarecidos. Destes podemos destacar: (1) os grupos musculares mais importantes quando se relaciona esta capacidade com a saúde e, (2) a problemática relativa aos níveis de força necessários para se obter efeitos positivos em termos de saúde.

No que concerne ao primeiro aspecto, podemos referir que grande parte dos autores referem que esta capacidade tem estado particularmente ligada aos grupos musculares responsáveis pela postura, atendendo ao elevado número de patologias relacionadas com a coluna vertebral (Holmstrom 1992; Howley e Franks, 1992; Bouchard et al., 1994; Corbin e Lindsey, 1994; CAMD, 1995).

De referir, como exemplo, que de acordo com um relatório apresentado por uma Companhia de Seguros de Massachusetts em 1974, a lombalgia era a doença que apresentava o índice mais elevado nas sociedades industriais. A este propósito, Kraus e Raab (1961) demonstraram que mais de 80% das dores na região lombar eram derivadas de deficiências em termos de tonicidade muscular.

Também Howley e Franks (1992), o CAMD (1995) e Oja e Tuxworth (1995) são de opinião de que a força e a resistência muscular dos músculos do tronco (flexores e extensores), são particularmente importantes na medida em que servem de suporte à coluna vertebral e assim permitem manter uma postura correcta ajudando a prevenir ou a reduzir as incidências dos problemas a ela adstritos.

Relativamente ao segundo aspecto, Bouchard et al. (1994) referem que apesar do empirismo ter

fornecido alguns dados que relacionam positivamente a força muscular com a saúde, não são conhecidos ainda os níveis de força necessários para se "ter acesso" a uma vida saudável, embora existam valores de referência relativos aos níveis desejados para esta capacidade (ver tabelas de referência - anexos).

Corbin e Lindsey (1994) referem, a propósito, que as pessoas activas, com bons níveis de aptidão muscular, têm uma menor propensão para contraírem problemas relacionados com o sistema locomotor. São ainda de opinião que as doenças relativas a este sistema não têm merecido a atenção necessária atendendo a que não se constituem como uma causa de morte. No entanto, nos EUA, os problemas relativos ao foro ortopédico, especialmente relacionados com a coluna vertebral, são a segunda patologia mais frequente e uma das que promove maior absentismo.

Bouchard et al. (1994) referem ainda que um indivíduo com uma razoável aptidão muscular, está menos exposto à isquemia local, apresenta níveis inferiores de fadiga e maior resistência muscular, constituindo-se como um factor fundamental para a prevenção de problemas relativos às regiões dorsal e lombar.

De acordo com Oja e Tuxworth (1995), a *performance* muscular das extremidades não parece apresentar uma relação tão directa com a saúde sendo, no entanto, importante particularmente em idades mais avançadas, na medida em que permite desempenhar com independência as tarefas diárias.

Como referimos anteriormente foi feita uma caracterização mais exaustiva desta capacidade no primeiro capítulo.

2.6.2.2. Flexibilidade

Do ponto de vista operativo, flexibilidade é entendida como a capacidade de mover uma estrutura muscular e articular em toda a sua amplitude num dado plano (Alter, 1990). Bouchard e Shephard (1994) definem-na como a capacidade de movimentação de uma articulação em toda a sua amplitude.

Esta capacidade física está dependente de um conjunto de factores dos quais podemos destacar: a distensibilidade muscular, a distensibilidade da cápsula articular, a temperatura e a viscosidade muscular (CAMD, 1995).

Tanto a sua importância relativa como a sua delimitação conceptual, quando encarada numa perspectiva de saúde e ApF, apresentam alguma controvérsia.

Tendo em conta a relação que se estabelece entre esta capacidade e a saúde, pensamos fundamental procurar responder a duas questões: (1) quais as articulações que devem ser objecto de solicitação preferencial e, (2) qual ou quais as técnicas a utilizar para a sua manutenção, ou desenvolvimento, considerando a sua relação com a funcionalidade corporal.

Relativamente à primeira questão podemos referir que, derivado da investigação proveniente da medicina preventiva e reabilitativa, o enfoque tem sido dado, tal como acontece para a força e resistência muscular, aos músculos que envolvem a coluna vertebral uma vez que, como referimos, é esta a estrutura ósteo-articular do corpo humano que tem apresentado um maior índice de patologias (Howley e Franks, 1992; Bouchard et al., 1994; Skinner e Oja, 1994; Oja et al., 1991).

Tal como acontece para a força muscular, o empirismo e a experiência "clínica" tem fornecido alguns dados que relacionam positivamente a flexibilidade com a saúde. O problema é que ainda não são conhecidos os níveis de flexibilidade necessários compatíveis com uma vida saudável, apesar de existirem valores de referência relativos aos níveis desejados para esta capacidade (ver tabelas de referência - anexos).

De acordo com Skinner e Oja (1994) e o CAMD (1995), os níveis de flexibilidade do tronco estão directamente relacionados com os problemas que possam surgir ao nível da zona lombar, dorsal, pescoço e ombros. Neste contexto, Bouchard et al. (1994) referem também que apesar do seu efeito não estar ainda perfeitamente esclarecido, alguns estudos têm indiciado que a manutenção de um determinado nível de flexibilidade, fundamentalmente ao nível da coluna vertebral, se pode constituir como um elemento importante na prevenção de determinadas manifestações dolorosas ao nível das regiões dorsal e lombar bem como na prevenção de osteoartrites.

Oja et al. (1991) mencionaram, a propósito, que no contexto da ApF ligada à saúde esta capacidade apresenta alguma relevância quando relacionada: (a) com a zona do tronco, atendendo à elevada importância atribuída à funcionalidade global da coluna; (b) com a região do ombro, derivado da importância que esta articulação apresenta na mobilização dos membros superiores e; (c) com a região da articulação coxo-femural atendendo a que é uma zona hiper-solicitada, sendo fundamental para a locomoção.

Está assim descrito que baixos níveis de flexibilidade, em determinadas articulações, podem estar na origem de problemas músculo-esqueléticos, especialmente nas regiões do ombro, da anca e região lombar (Howley e Franks, 1992, Skinner e Oja, 1994; Oja et al., 1991).

Fazendo o ponto da situação relativamente às articulações que devem ser preferencialmente solicitadas, podemos referir que as sugestões da literatura (Holmstrom, 1992; Howley e Franks, 1992; Bouchard et al., 1994; Corbin e Lindsey, 1994) apontam para o seguinte:

(1) prioridade à coluna vertebral, com particular incidência no segmento lombar, atendendo a que é a zona que apresenta um maior índice de patologias;

(2) quando se trata de populações mais idosas, para além do segmento lombar, é importante não esquecer as articulações escápulo-humeral e coxo-femural, atendendo a que destas pode depender a autonomia funcional de cada indivíduo.

Em relação à segunda questão, qual ou quais as técnicas a utilizar para a sua manutenção ou desenvolvimento é necessário referir que de acordo com Alter (1990), existem cinco técnicas básicas: a estática; a balística, a passiva, a activa e a *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF). Destas e de acordo com Howley e Franks (1992), Corbin e Lindsey (1994) e o CAMD (1995), a técnica estática é a mais recomendada atendendo a que apresenta um factor de risco mais reduzido do que as restantes.

No contexto das designadas "ginásticas de academia" a técnica mais utilizada é a estática na sua variante de *stretching* - técnica de estiramento desenvolvida por Anderson (1980) e que apresenta como ideia central a utilização do estiramento de forma relaxada e sustentada, focando a atenção nos grupos musculares que estão a ser estirados.

Ao relacionar as capacidades força e flexibilidade com a saúde e a funcionalidade Borms (1988) refere que aproximadamente 80% dos problemas da região lombar (queixa generalizada da população idosa) devem ser atribuídos à conjugação da redução da amplitude articular com a inadequação dos níveis de força para suportar, de forma eficaz, as referidas estruturas.

Pollock et al. (1986) e Feigenbaum e Pollock (1999) referem também que está claramente reconhecido que a diminuição da força e da flexibilidade, ao nível das estruturas musculares adjacentes à coluna vertebral e em particular no segmento dorso-lombar conduz, habitualmente, a desordens músculo-esqueléticas sérias das quais podem resultar dores consideráveis, desconforto, perdas de rendimento e mesmo incapacidade.

2.6.2.2.1. Avaliação da Flexibilidade

A avaliação da flexibilidade tem-se constituído como uma tarefa extremamente difícil de resolver atendendo a que esta capacidade é específica de cada articulação, bem como dos respectivos planos de movimento. Assim, e tal como acontece para a força muscular, não existe um único teste nem um conjunto alargado de propostas, que permitam avaliar a flexibilidade de um indivíduo em toda a sua extensão.

Apesar desta limitação, têm sido desenvolvidos uma série de protocolos com o intuito de avaliar esta capacidade. O segmento corporal que tem sido objecto preferencial de avaliação é a coluna vertebral, particularmente o segmento lombar, atendendo ao elevado número de patologias a que está sujeito, genericamente designadas por *low back pain*. Há assim, um consenso de opinião que relaciona a fraca mobilidade ao nível da coluna lombar com problemas de coluna vertebral (Oja et al ,1991).

Para além da coluna vertebral, existem mais duas zonas que têm sido objecto de investigação pela limitação que encerram relativamente à autonomia funcional. Estamos a referir-nos às articulações escápelo-humeral e coxo-femural.

Para a avaliação da flexibilidade são sugeridos dois métodos essenciais: (1) os directos (que recorrem a medidas angulares) e (2) os indirectos (que recorrem a medidas lineares). Nos métodos directos são utilizados diferentes tipos de instrumentos dos quais se destacam o flexómetro, o goniómetro e o electrogoniómetro, que avaliam directamente, e em graus, cada uma das articulações (Safrit, 1990). Utilizam medidas de deslocamento angular entre segmentos corporais adjacentes (ângulo relativo) ou entre referências externas (ângulo absoluto) (Barata, 1997). Os métodos indirectos avaliam amplitudes de movimentos realizados por mais do que uma articulação. Medem a distância (medida linear) que um segmento corporal percorre de um ponto de referência anatómico para outro, ou para um objecto externo (Moras, 1992). Os valores obtidos neste tipo de avaliação são influenciadas não só pela mobilidade articular, mas também pelas características morfológicas do sujeito (Moras, 1992). O teste mais representativo deste método é o *sit and reach*.

Em termos clínicos as avaliações têm privilegiado a coluna vertebral, em particular da região dorso-lombar, sendo vários os protocolos dos quais podemos salientar o teste modificado de Schober (para pormenores ver Skinner, 1987).

Em termos de ApF encarada numa perspectiva de saúde, os testes mais utilizados para avaliar esta região da coluna são: o *sit and reach* e o *stand-and-reach*. Dentro destes e, de acordo com Oja et al. (1991), o

primeiro é o mais amplamente divulgado atendendo a que faz parte da maioria das baterias de testes. É importante ter em conta, no entanto, que o resultado deste teste traduz a mobilidade de 3 grupos musculares (músculos da região lombar e músculos posteriores da região da coxa e perna). Assim, de acordo com Biering e Sörensen (1984) a interpretação dos resultados relativos ao referido teste é complexa uma vez que é necessário ter em conta dois factores que influenciam directamente os resultados: (1) o tamanho das alavancas em questão (relação tronco/membros inferiores) e, (2) o facto de estar fortemente correlacionado com a força dos músculos flexores da anca e da coxa sendo, portanto, um teste combinado de força dos referidos músculos e de flexibilidade da coluna vertebral e músculos posteriores da coxa e perna.

Têm sido apresentadas diferentes adaptações a este tipo de teste, nomeadamente no que diz respeito à posição de execução e materiais envolvidos, no entanto, as diferenças nos resultados relativamente ao original não são dignas de realce (Howley e Franks, 1992).

2.6.3. Componente Cárdio-respiratória

A aptidão aeróbia é definida como a capacidade que os sistemas circulatório e respiratório têm para suprir as necessidades de energia, especialmente oxigénio, para o trabalho muscular e do sistema muscular em utilizar esse combustível para responder às necessidades do corpo em exercício físico (Corbin e Lindsey, 1994).

Para além da designação aptidão aeróbia, é corrente encontrarmos outras tais como: aptidão cárdio-vascular ou aptidão cárdio-respiratória.

Do ponto de vista da ApF encarada numa perspectiva saúde esta aptidão tem-se evidenciado, de acordo com vários autores, como a mais importante (ver por exemplo Sharkey, 1990; Corbin e Lindsey, 1994; Bouchard et al., 1994; CAMD, 1995;2000).

Contrariamente ao que acontece para as restantes componentes da ApF, Oja, (1999) apresenta um conjunto de valores de referência desta aptidão que sugerem um acesso a um nível adequado de saúde e que são sumariamente apresentados no Quadro 2.11.

Quadro 2.11. Valores de referência para o VO_2max, sugeridas pelo Conselho da Europa para adultos (adaptado de Oja, 1999).

Idade	Sexo	VO_2 ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$)
20-30 anos	Masculino	46-52
	Feminino	42-48
60-70 anos	Masculino	35-40
	Feminino	30-35

A importância desta componente no contexto da actividade física é inequívoca e advém do facto de se constatar que as doenças cárdio-vasculares se tornaram a principal causa de morbilidade e mortalidade nos países "desenvolvidos" (Paffenbarger et al., 1986; CAMD, 1995; 2000).

A incidência relativa desta patologia, é comprovada num relatório apresentado sobre as causas de morte na União Europeia (relativo à Europa dos doze), durante o período de 1990 a 1994 (EDIDECO, 1996), onde se pode constatar que as doenças do foro cárdio-vascular constituem o factor mais importante de mortalidade na Europa dos 12. Para além disso é possível verificar que se adicionarmos as doenças do foro cárdio-vascular com as do foro cárdio-respiratório, a percentagem de óbitos é superior a 50% (Figura 2.2.).

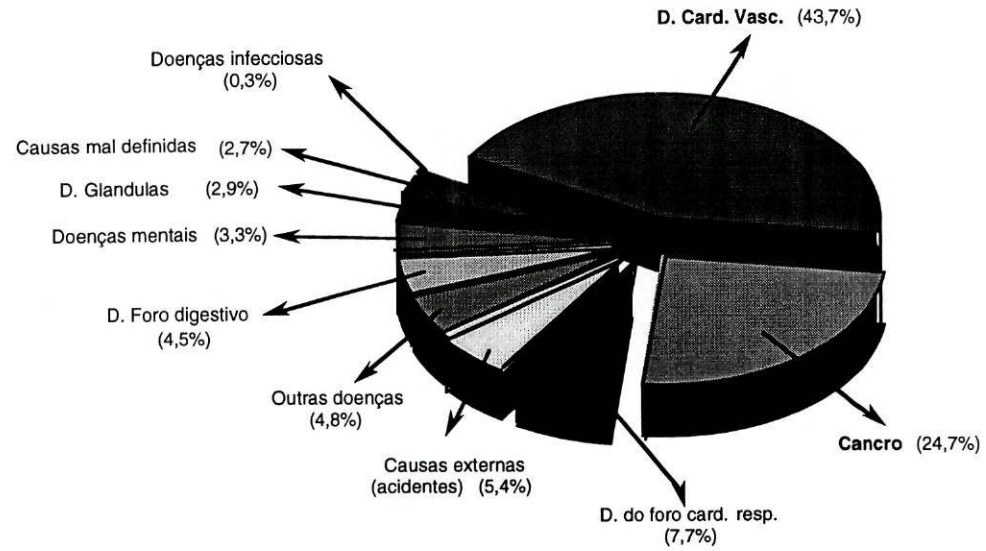


Figura 2.2. Causas de mortalidade na União Europeia (Edideco, 1996)

Resultados idênticos foram encontrados na população americana no estudo de Farmingham conduzido por Dawber (1980). Os dados provenientes do referido estudo que se iniciou em 1949, evidenciaram que a mortalidade derivada dos acidentes cárdio-vasculares correspondiam a cerca de 50% do total de óbitos nos EUA. Relativamente a esta incidência Kannel (1990), constatou ainda que cerca de 20% da população americana experiencía um ataque cardíaco antes dos 60 anos e destes, 20% resultam em morte.

Tal como a Componente Muscular, a Componente cárdio-respiratória foi objecto de caracterização exaustiva no primeiro capítulo.

2.7. A investigação empírica em actividade de ginásio e academia

Os estudos que vão ser citados neste ponto foram, na sua maioria, devidamente desenvolvidos no primeiro capítulo da presente dissertação.

De referir, antes de mais, que as pesquisas realizadas com mulheres adultas jovens em ginásio e academias são exíguas. Podemos mesmo referir que não tivemos acesso a nenhum com um propósito idêntico ao nosso, i.e., descrever e interpretar as alterações ao nível da ApF induzidas pela prática de actividades de academia, com a duração de cerca de um ano lectivo.

Em todo o caso, e considerando os factores fundamentais da ApF encarada numa perspectiva de saúde, podemos referir que há um consenso generalizado relativamente ao efeito benéfico das actividades de cariz predominantemente aeróbio na aptidão cárdio-respiratória (ver, por exemplo, Vaccaro e Clinton, 1981; Debohrat et al., 1985; Williford et al., 1988; McCord et al., 1989 Garber et al., 1992 e LeMura et al. 2000).

O mesmo não é possível referir relativamente ao treino de musculação, onde as opiniões, de diferentes autores, têm divergido. Assim enquanto os estudos apresentados por Gettman et al. (1980), Hickson (1980), Hurley (1884), Marcinick et al. (1991), Nakau et al. (1995), Garbut e Cable (1998), LeMura et al. (2000) sugerem que as alterações na capacidade de consumo do oxigénio pela prática da musculação não são importantes, outros autores (ver por exemplo Wilmore et al., 1978b; Gettman et al., 1982; Weltman,

1986; Messier e Dill, 1985; Pollock e Vincent, 1996 e Peterson 1998) sugerem que o treino de musculação promove uma alteração significativa na capacidade de consumo de oxigénio.

No que concerne à CC existe também alguma controvérsia, tanto no que se refere ao tipo de exercício físico a realizar como no seu efeito sobre a MIG e MG. Isto porque alguns estudos realizados sobre os efeitos do exercício físico na alteração da gordura corporal indicavam que o peso corporal total e a redução de gordura era, regra geral, pequena quando não acompanhada de uma dieta adequada (Després et al., 1989, Bjorntorp, 1990a, Ballor e Ceesey 1991, Després et al., 1991, Després et al., 1992). Uma das explicações para tal facto prende-se com a sugestão de que um programa de exercício físico elaborado com o objectivo de perder gordura corporal, deve promover um elevado dispêndio energético e, a sugestão para os níveis inferiores de intensidade propostos pelo CAMD (cerca de 60 a 70% FCtmax) para a prescrição de exercício físico com o objectivo de melhorar a capacidade cárdio-respiratória, pode não ser suficiente para promover uma redução significativa dos níveis de gordura corporal (Tremblay et al., 1984, Després et al., 1989, Després et al., 1992). De acordo com Ballor (1996) os resultados do treino aeróbio ao nível da alteração da CC são inconsistentes. A isto não é alheio o elevado número de variáveis que devem ser considerados (sexo, idade, nível de ApF, tipo de fibras musculares envolvidas, percentagem de gordura na dieta alimentar e número, tipo e distribuição dos adipócitos no organismo), aliado ao facto de muitos delas não poderem ser controladas devidamente. Assim, como exemplo e de acordo com Ballor (1996), está descrito que indivíduos com adipócitos maiores apresentam maior propensão para reduzir os níveis de gordura corporal através do exercício físico e que, indivíduos jovens, do sexo masculino, estão mais predispostos para a deplecção de gordura do que as suas congéneres do sexo oposto. Para além disso, o referido autor diz ainda que mulheres idosas parecem estar mais predispostas a mobilizar a sua gordura corporal por efeito do exercício físico do que as mais jovens e, por fim, os indivíduos que apresentam níveis mais elevados de gordura corporal apresentam maior propensão para perder gordura.

Existem, no entanto, outras posições relativamente ao efeito do exercício físico na alteração da CC, sendo várias as pesquisas onde é possível notar um consenso de que as actividades do tipo aeróbio promovem uma redução significativa na referida componente da CC (ver por exemplo Wilmore, 1983; Forbes, 1985; Messier e Dill, 1985; Forbes, 1991; Nakau et al., 1995; Fleck, 2000; LeMura et al. 2000).

Algo de idêntico se passa quando se pretende conhecer os efeitos do treino de musculação nas alterações da CC, i.e., os resultados apresentam também alguma controvérsia. Assim, enquanto que para Marcinick et al. (1991), Pollock e Vincent (1996), Van Etten et al. (1997), Kraemer (2000) este tipo de treino tem potencialidades para alterar significativamente a MG (%), outros autores, referem que o treino de musculação não promove qualquer alteração digna de realce na MG (%) (Gettman et al., 1978; Marcinick et al., 1991; Nakau et al., 1995 e LeMura et al. 2000).

Apesar de alguma controvérsia o empirismo e a investigação disponível sugerem que, de uma forma geral, um programa adequado de exercício físico possui potencialidade para alterar significativamente os níveis de gordura corporal. Contudo, é importante salientar o facto de não haver evidências quanto à deplecção selectiva de gordura em resposta ao exercício (Tremblay et al., 1988).

Gerber et al. (1987), ao estudarem o efeito da actividade física na mobilização localizada da gordura,

constataram que a gordura subcutânea da zona abdominal é mais sensível ao efeito da lipólise (diluição da gordura no plasma) que o tecido que se encontra nas zonas da anca e crural.

Després et al. (1991) verificaram, por sua vez, que o exercício de predominância aeróbia prolongado no tempo (cerca de 14 meses) promove uma redução de cerca de 11% ao nível da gordura subcutânea enquanto que a gordura situada a um nível mais profundo (i.e. perivisceral) só foi diminuida em 2.5%.

Quando se comparam os resultados provenientes dos dois sexos, a informação recolhida sugere que o sexo feminino apresenta uma menor susceptibilidade (i.e. uma maior resistência) à perda de gordura através de exercícios aeróbios (Després et al., 1984; Tremblay et al., 1984). A este propósito, Tremblay e Bouchard e Johnson (1988) e Johnson (1988) estudaram o efeito do exercício de elevada intensidade em ambos os sexos e constataram que, num programa realizado em ciclo-ergómetro, com sessões alternadas de trabalho contínuo e intermitente, o treino promoveu uma melhoria significativa no VO_2max em ambos os sexos. No entanto, no que diz respeito às alterações da gordura corporal, avaliada pelo somatório de sete pregas de adiposidade, apenas se notaram reduções significativas das médias no sexo masculino.

No que se refere ao tipo e efeitos do exercício físico na melhoria da força muscular, os resultados disponíveis sugerem um consenso generalizado de que o treino de regime predominantemente aeróbio não apresenta potencialidades para melhorar esta capacidade física, contrariamente ao treino de musculação, onde parece não subsistirem dúvidas relativamente aos efeitos benéficos (ver por exemplo Marcinick et al. 1991; Pollock e Vincent, 1996, Garbut e Cable, 1998; LeMura et al., 2000).

No que diz respeito à flexibilidade, é de referir que a investigação tem sido realizada particularmente em adultos idosos e no contexto da medicina física de reabilitação. Há, no entanto, um consenso generalizado que aponta para que a forma de uma articulação não perder a sua capacidade de mobilização e estiramento é ser mobilizada em toda a sua amplitude (Corbin e Lindsey, 1994). De referir que nesta capacidade as sugestões para a prescrição de exercício visam, fundamentalmente, promover a manutenção ou a não degradação dos respectivos níveis de mobilidade articular.

Por fim, podemos referir que não conseguimos localizar qualquer pesquisa publicada em revistas nacionais ou internacionais que tenha sido realizada em adultos jovens, cujos propósitos tenham sido a identificação e interpretação das alterações nos níveis de flexibilidade através das designadas ginásticas de academia, ou actividades similares.

2.8. Objectivo e hipóteses

Esta parte da pesquisa é orientada pelo propósito seguinte:

• **Monitorizar e interpretar as alterações na ApF induzidas pela prática sistemática e orientada da ginástica aeróbica, musculação e treino cárdio-vascular.**

As hipóteses decorrentes deste propósito são as seguintes:

1. As ginásticas de academia estão organizadas, estrutural e metodologicamente, por forma a induzir alterações significativas nas diferentes componentes da ApF. A tendência esperada para as modificações verificadas no tempo é, essencialmente, linear;

A justificação para esta hipótese prende-se com dois motivos fundamentais: (1) o facto deste tipo de actividades ser recente e naturalmente o nível inicial dos utentes de academia ser reduzido; (2) o facto de em termos metodológicos haver um consenso apresentado pelo CAMD relativo à forma de avaliar e prescrever exercício físico de acordo com os objectivos de cada utente. A linearidade esperada prende-se com o facto de se partir do princípio de que quanto maior for a duração do programa maior será o nível de adaptação de cada indivíduo.

2. O maior nível de partida evidenciado pelos indivíduos da amostra nas diferentes componentes da ApF implica uma resposta de menor magnitude;

A nossa expectativa relativamente a esta hipótese prende-se com o postulado relativo à lei dos valores iniciais, ou regressão para a média (Schutz, 1989) onde é referido que a alteração de cada item está fortemente condicionada pelos seus valores iniciais.

3. Os elementos da amostra evidenciam um Tracking de moderado a elevado nas alterações esperadas para as diferentes componentes da ApF.

O conceito de *tracking* reflecte, sobretudo, a noção de estabilidade na mudança, i.e., a manutenção da posição relativa de cada sujeito no seio da distribuição de valores. Dada a brevidade do estudo e a proximidade das avaliações, apesar da mudança intra-indivual esperada, são previsíveis alterações inter-individuais nos diferentes factores da componente motora, no entanto, na componente morfológica apenas são de esperar alterações dignas de realce nas componentes da CC.

2.9.1. Considerações Gerais

A recolha de dados foi efectuada em três Ginásios da zona do Grande Porto e decorreu em três momentos, para as diferentes dimensões da ApF, que corresponderam ao início (Setembro/Outubro), ao meio (Janeiro/Fevereiro) e ao final do ano lectivo (Maio/Junho).

2.9.2. Caracterização da amostra

2.9.2.1. Idade

A amostra é constituída por 74 indivíduos do sexo feminino com idades compreendidas entre os 20 e os 45 anos (30.8±8.2).

O intervalo etário (20 - 45 anos) escolhido é o que se nos afigura mais representativo dos utentes que frequentam este tipo de instituições.

2.9.2.2. Prática de actividades de academia

O critério de praticante de ginástica de academia foi definido de forma a que apenas podessem fazer parte da amostra indivíduos que até ao momento da recolha de dados, não praticassem qualquer modalidade desportiva de rendimento em conjunto com as actividades de ginásio. De referir que o tempo, bem como o tipo de prática anterior não foram equacionados.

2.9.3. Avaliação da Aptidão Física

Para a avaliação da ApF foi utilizada a bateria de testes sugerida pelo Concelho da Europa - EUROFIT para adultos (Oja e Tuxworth, 1995).

2.9.3.1. Estrutura da bateria

A bateria de testes EUROFIT para adultos apresenta quatro dimensões. Destas optamos apenas por três que, em nosso entender, se afiguravam as mais importantes. Para cada dimensão existe um conjunto de propostas ou testes para a sua avaliação que são apresentados de acordo com a sua importância relativa. No Quadro 2.12, apenas estão apresentados os testes correspondentes à primeira de três prioridades.

Quadro 2.12. Bateria de testes EUROFIT para adultos (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995)

Dimensão	Componente	Factor	Testes
Aptidão aeróbia	Potência aeróbia máxima	Potência aeróbia máxima	• Ciclo ergómetro
Aptidão muscular	Força e resistência muscular	Resistência muscular do tronco	*Sit up's*
		Força de preensão manual	Dinamometria
	Flexibilidade	Flexão do tronco	• Inclinação lateral • *Sit and reach*
Aptidão. motora*	Equilíbrio	Equilíbrio global	Equilíbrio sobre uma perna
Antropometria	Altura Peso	Índice de massa corporal	Relação peso - altura
	Perímetro da cintura Perímetro da anca	Relação cintura - anca	Padrão de gordura corporal

*Esta aptidão não foi objecto de estudo por estar descrita como mais importante na avaliação de adultos idosos.

2.9.3.2. Classificação dos sujeitos

Para classificar os indivíduos na componente motora, nos três momentos de avaliação, utilizamos as tabelas de referência sugeridas na bateria de testes EUROFIT para adultos (Oja e Tuxworth, 1995).

As referidas tabelas (ver anexos) apresentam cinco intervalos de idade, excepto a adaptada para o teste de *sit up's* em 30 segundos (que só apresenta dois) e quatro percentis (20, 40, 60 e 80%).

No teste de preensão a classificação é obtida através do cálculo da força relativa, i.e., o valor obtido em kg é multiplicado por 10 (conversão de kg em *Newtons*) e dividido pelo peso corporal. As restantes classificações são obtidas directamente.

2.9.3.3. Sequência dos testes

Os marcadores das aptidões correspondentes foram aplicados de acordo com a sequência proposta dos seus promotores:

- Antropometria - Altura, peso, perímetro da cintura e da anca;
- Capacidade aeróbia - PWC 170;
- Flexibilidade - Inclinação lateral e *sit and reach*;
- Força muscular - *Sit up's* e dinamometria.

A descrição dos testes, bem como as respectivas tabelas de referência são apresentadas em Anexo

2.9.4. Instrumentos

2.9.4.1 Componente motora

Para a avaliação do VO_2max, foram utilizadas três marcas de Ciclos-ergómetro: "Ergo cicle", "Technogym" e "Air Machine". Todos eram electromagnéticos, possuiam contador de ciclos ou rotações por minuto (rpm) e possibilitavam o incremento manual da carga. A recolha e registo da FC durante o teste em ciclo ergómetro foi efectuada através de um cárdio-frequencímetro da marca "Polar" modelo "Advantage NV".

O teste de *sit and reach* foi efectuado num banco construído para o efeito de acordo com as dimensões propostas por Oja e Tuxworth (1995).

A inclinação lateral do tronco foi avaliada com uma régua de 50 cm graduada em mm.

A força de preensão dos músculos flexores dos dedos da mão foi avaliada por um dinamómetro manual "Takei Physical Fitness" com contador digital e aproximação aos 0,5 Kg.

2.9.4.2. Componente morfológica

Para a recolha dos dados antropométricos foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Antropómetro de Martin.
- Fita métrica marca "Fisco Uniplas", graduada em milímetros.
- As pregas de adiposidade forma avaliadas com um adipómetro da marca "Holtain". Atendendo a que os resultados deste indicador eram redundantes relativamente aos valores da CC optamos por não os incluir.
- Balança portátil digital, marca "Krups Uni Control", com aproximação dos valores até aos 500 gramas.
- A avaliação da bioimpedância foi realizada com um aparelho da marca B.I.A. Body Fat Analyser, AKERN.

2.9.4.3. Fichas de recolha de dados

Os valores das variáveis em estudo, foram registados em fichas elaboradas para o efeito (ver anexos).

2.9.5. Procedimentos estatísticos

A estimação da fiabilidade dos resultados foi obtida pelo método teste-reteste, usando o coeficiente de correlação intraclasse, obtido através do modelo de Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas. Este procedimento foi realizado item a item em todas as componentes utilizadas da bateria EUROFIT.

Para a análise preliminar recorreu-se ao estudo exploratório dos dados de forma a avaliar os pressupostos essenciais da análise estatística univariada e multivariada: (1) normalidade da distribuição em cada variável e, (2) a presença de *outliers* univariados e multivariados. Para analisar a normalidade da distribuição foi usado a prova de Kolgomorov-Smirnov com o teste de normalidade de Liliefors (Wilkinson, 1989), recorrendo também à análise dos índices de assimetria e de curtose. A detecção de *outliers* univariados foi feita recorrendo à magnitude do valor Z, e os *outliers* multivariados a partir da distância de Mahalanobis.

A análise da mudança dos valores no tempo, nos distintos itens da ApF, foi efectuada a partir da ANOVA de medidas repetidas possibilitando o estudo da tendência dos resultados (linear, quadrática,...).

O *tracking* foi analisado com base no coeficiente de correlação intra-classe.

O *software* estatístico utilizado foi o SPSS 10.05 e o nível de significância foi mantido em 5%.

A apresentação dos resultados está dividida em três partes. Na primeira é mencionado o estudo prévio da fiabilidade das medições relativas à avaliação das componentes motora e morfológica. Na segunda, referir-nos-emos à temática das medidas repetidas no tempo, bem como à sensibilidade distinta dos sujeitos ao treino. Na terceira parte abordaremos o problema do *tracking* dos valores das componentes, i.e. da pesquisa da estabilidade e mudança intra-individual na variação das respostas inter-indivíduos.

2.10.1. Estudo da Fiabilidade

No Quadro 2.13 são apresentados os valores do coeficiente de correlação intraclasse para estimar a fiabilidade dos resultados dos sujeitos relativos às provas da bateria EUROFIT .

Quadro 2.13. Coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e respectivo intervalo de confiança (IC) para o teste e reteste

	Itens	CCI (n=20)	IC-CCI
Componente motora	VO_2max	0.750	0.630 ; 0.835
	Sit and reach	0.970	0.914 ; 0.990
	Inclinação lateral	0.866	0.728 ; 0.928
	Sit up's	0.853	0.782 ; 0.904
	Preensão manual	0.934	0.863 ; 0.969
Componente morfológica	Peso	0.974	0.925 ; 0.991
	MIG (%)	0.949	0.854 ; 0.983
	MG (%)	0.948	0.850 ; 0.982
	IMC	0.875	0.637 ; 0.958
	IAC	0.932	0.804 ; 0.977

Legenda: MIG (%) - percentagem de massa isenta de gordura, MG (%) - percentagem de massa gorda, IMC - índice de massa corporal, IAC - índice anca cintura.

À excepção dos valores referentes ao VO_2max em que o limite inferior do intervalo é menor que o valor empírico de 0.70, os outros apresentam estimativas inequívocas do caracter diminuto da variância erro. Estes valores asseguram a qualidade da informação obtida.

2.10.2. Estudo da alteração da magnitude das respostas nos três momentos

2.10.2.1. Resultados descritivos genéricos

2.10.2.2.1. Componente motora

O Quadro 2.14 e as Figuras 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6, referem-se aos testes motores. Da sua análise é possível verificar um comportamento distinto nas médias dos vários indicadores da componente motora, sendo também clara a presença de diferenças inter-individuais ao longo do tempo (ver, por exemplo, os valores da amplitude).

Quadro 2.14. Valores médios (M), desvios padrão (dp) e amplitude (Amp) relativos à componente motora, para os três momentos de observação.

Teste	1º Momento M±dp	Amp	2º Momento M±dp	Amp	3º Momento M±dp	Amp
VO_2max	33.8±8.8	17.9 - 52.8	35.1±7.5	21.1 - 51.2	41.2±12.0	21.7 - 65.8
Sit and reach	22.3±8.4	2.2 - 34.7	23.6±7.7	6.2 - 34.7	24.1±7.0	9.7 - 35.3
Inclinação lateral	22.2±4.7	11.0 - 34.5	23.7±4.2	13.0 - 33.0	23.3±4.8	12.0 - 34.5
Sit ups	18.8±4.4	9.0 - 26.0	19.8±5.0	10.0 - 30.0	20.3±4.6	10.0 - 31.0
Dinamometria manual	15.5±5.5	8.1 - 32.8	18.7±5.1	8.1 - 31.6	21.4±6.6	9.4 - 35.6

A representação gráfica destes comportamentos médios são referidos nas figuras seguintes.

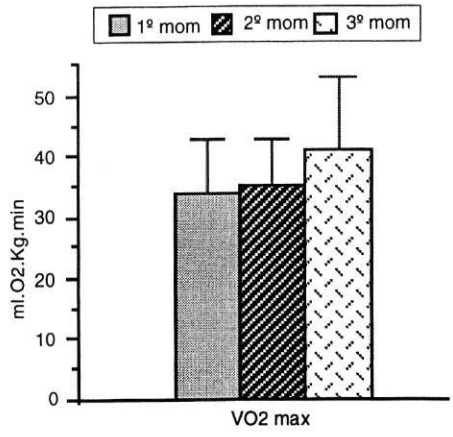


Figura 2.3. Valores médios e respectivos desvios padrão para o VO_2max.

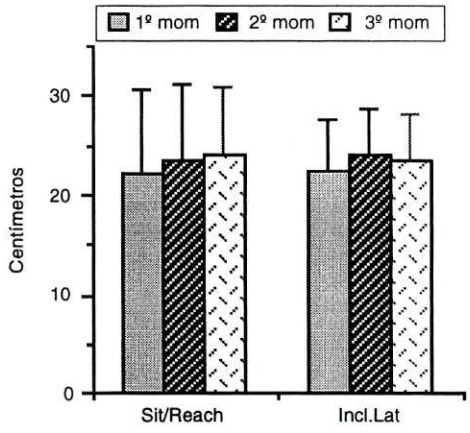


Figura 2.4. Valores médios e respectivos desvios padrão para a flexibilidade [(*sit and reach*)e inclinação lateral (Incl.Lat)].

Da análise dos valores do VO_2max é possível constatar uma tendência crescente ao longo dos três momentos de observação. O mesmo se passa no teste de flexibilidade "sit and reach". Relativamente os teste de flexibilidade "inclinação lateral", é notória uma tendência crescente até ao segundo momento e deste para o terceiro um ligeiro declínio.

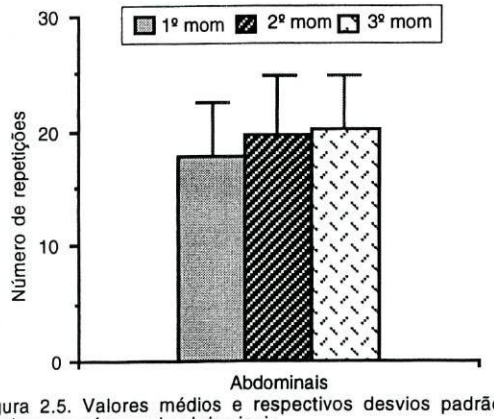


Figura 2.5. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos ao número de abdominais.

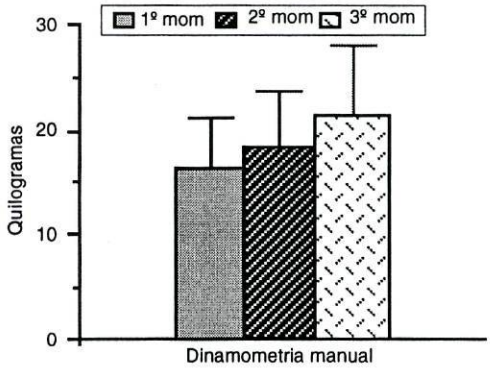


Figura 2.6. Valores médios e respectivos desvios padrão para a dinamometria manual.

Da análise dos valores dos testes de força abdominal e de preensão manual é possível constatar uma tendência crescente ao longo dos três momentos de observação.

2.10.2.2.2. Componente morfológica

O Quadro 2.15 e as Figuras 3.7, 3.8, 3.9, referem-se à componente morfológica. O comportamento das médias dos indicadores desta componente evidenciou alterações significativas na MIG (%), MG (%) e IAC.

Quadro 2.15. Valores médios (M), desvios padrão (dp) e amplitude (Amp) relativos à componente morfológica, nos três momentos de observação.

Teste	1º Momento M±dp	Amp	2º Momento M±dp	Amp	3º Momento M±dp	Amp
Peso	59.4±7.4	43.6 - 83.5	59.2±7.3	42.3 - 77.9	59.2±7.4	44.0 - 79.6
MIG (%)	71.2±6.7	56.1 - 82.8	71.6±6.5	55.5 - 84.9	72.7±6.8	55.5 - 85.4
MG (%)	28.8±6.7	17.2 - 43.9	28.4±6.5	15.1 - 44.5	27.3±6.8	14.6 - 44.5
IMC	23.1±3.0	19.3 - 30.5	23.2±2.9	19.6 - 29.9	23.1±3.0	18.7 - 30.1
IAC	0.77±0.1	0.63 - 0.93	0.74±0.1	0.57 - 0.89	0.73±0.1	0.62 - 0.88

Legenda: MIG (%) - percentagem de massa isenta de gordura, MG (%) - percentagem de gordura, IMC - índice de massa corporal, IAC - índice anca cintura.

A representação gráfica do comportamento das médias é apresentada nas figuras seguintes.

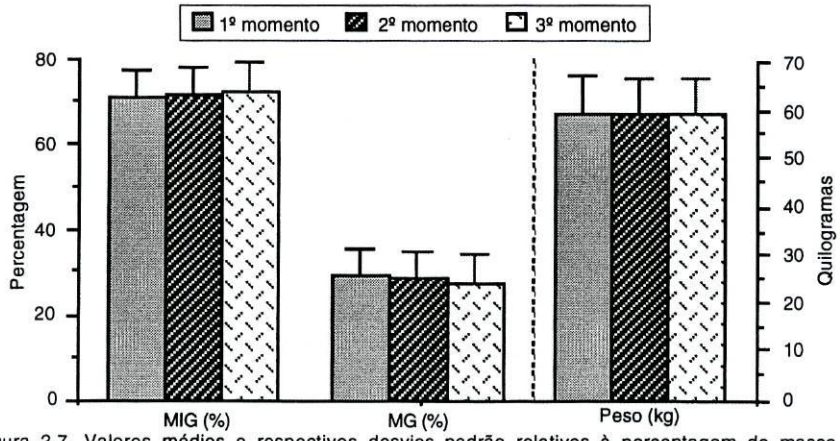


Figura 2.7. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos à percentagem de massa isenta de gordura (MIG %), percentagem de massa gorda (MG %)e peso corporal nos três momentos de avaliação.

Os valores médios da MIG mostram uma tendência crescente ao longo dos três momentos de observação, e uma tendência decrescente para a MG. Relativamente ao peso não se registou qualquer alteração, digna de realce, ao longo do tempo.

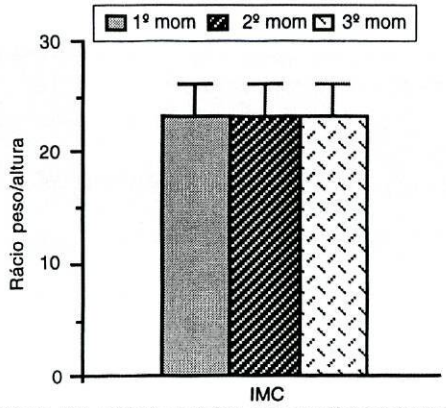


Figura 2.8. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos ao índice de massa corporal (IMC).

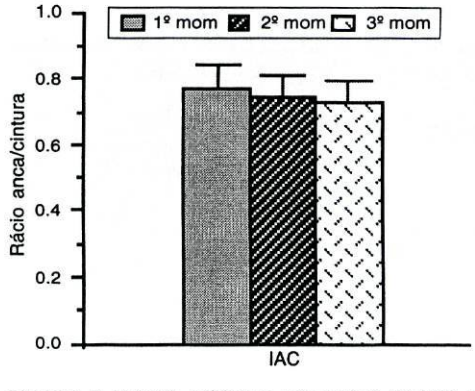


Figura 2.9. Valores médios e respectivos desvios padrão relativos ao índice anca cintura (IAC).

Dos valores médios do IMC podemos constatar que não ocorreu qualquer tipo de alteração ao longo do tempo. No que se refere ao IAC é notória uma tendência decrescente.

2.10.2.3. Resultados inferenciais da ANOVA de medidas repetidas

2.10.2.3.1. Componente motora

No Quadro 2.16 são apresentados os resultados da ANOVA de medidas repetidas nos três momentos de avaliação. O teste multivariado às diferenças de medidas repetidas no tempo evidenciou resultados significativos em todos os factores da componente motora. Todos eles evidenciaram uma tendência linear. Somente a dinamometria manual revelou diferenças significativas entre todos os pontos adjacentes no tempo.

Quadro 2.16. Resultados principais da ANOVA de medidas repetidas, Λ de Wilks, valores de F e p; expressão da tendência dos resultados; teste ortogonal à diferença de médias entre pontos adjacentes no tempo.

Factores da componente motora	Λ Wilks F (p)	Tendência	Diferenças significativas em pontos adjacentes
VO_2	0.583 25.052 (0.000)	Linear	1º → 3º e 2º → 3º
Sit and Reach	0.812 8.349 (0.001)	Linear	1º → 2º e 1º → 3º
Incl lateral	0.877 4.798 (0.010)	Linear	1º → 2º
Sit Up's	0.653 18.105 (0.000)	Linear	1º → 2º e 1º → 3º
Dinamometria manual	0.521 35.136 (0.000)	Linear	1º → 2º, 2º → 3º e 1º → 3º

2.10.2.3.2. Componente morfológica

Os resultados da ANOVA de medidas repetidas nos três momentos de avaliação encontram-se no Quadro 2.17.

O teste multivariado às diferenças de medidas repetidas no tempo mostrou resultados significativos na percentagem de massa gorda MG (%), massa isenta de gordura MIG (%) e no índice anca cintura (IAC), que evidenciaram uma tendência linear.

Quadro 2.17. Resultados principais da ANOVA de medidas repetidas, Λ Wilks, valor de F e p; expressão da tendência dos resultados; teste ortogonal à diferença de médias entre pontos adjacentes no tempo.

Factores da componente morfológica	Λ Wilks F (p)	Tendência	Diferenças significativas em pontos adjacentes
Peso	0.965 1.243 (0.295)	-	-
MIG (%)	0.758 11.500 (0.000)	Linear	1º → 3º e 2º → 3º
MG (%)	0.758 11.496 (0.000)	Linear	1º → 3º e 2º → 3º
IMC	0.960 1.444 (0.243)	-	-
IAC	0.578 24.827 (0.000)	Linear	1º → 2º e 1º → 3º

2.10.2.4. Resultados do *Tracking*

Os resultados à alteração da posição relativa de cada sujeito no seio do grupo é feita através do cálculo dos coeficientes de correlação intraclasse (CCI) e de uma representação gráfica designada de "High, Low Close" que nos permite visualizar a posição relativa de cada sujeito em cada uma das três avaliações efectuadas.

Para a realização do referido gráfico começamos por ordenar cada um dos factores pela 1ª observação. Assim sendo, o aspecto global do gráfico pode levar-nos a interpretações erradas, do tipo aumento ou diminuição progressiva dos valores ao longo das três observações. De referir que neste gráfico o que está em causa é a posição de cada sujeito, em cada factor, no seio do grupo, ao longo das três observações e não a alteração dos valores médios de cada indicador ao longo das referidas observações.

Para a representação dos diferentes valores partimos do princípio, nem sempre verdadeiro, de que a 1ª observação era a que representava o pior valor, a 2ª observação corresponde ao valor intermédio e o 3º valor o melhor.

Neste tipo de representação gráfica é possível retirar dois tipos de informação: (1) a sensibilidade da resposta de cada indivíduo ao treino e, (2) a alteração da posição relativa de cada sujeito, em cada indicador, ao longo do treino.

2.10.2.4.1. Componente motora

2.10.2.4.1.1. Coeficientes de correlação intraclasse

O Quadro 2.18 refere-se aos valores do CCI. Tais resultados pretendem ilustrar o *tracking* dos diferentes factores da componente motora

Quadro 2.18. Valores médios da correlação intraclasse (R) e respectivos intervalos de confiança (IC-CCI) para a componente motora.

Factores	CCI	IC-CCI
VO_2	0.750	0.630 ; 0.835
Sit & Reach	0.960	0.941 ; 0.973
Inclinação lateral	0.851	0.861 ; 0.903
Sit up's	0.853	0.782 ; 0.904
Dinamometria manual	0.736	0.631 ; 0.819

O *tracking* é elevado (R>0.80) para quatro dos factores. O seu valor varia entre moderado e elevado para a estimativa do VO_2 e é moderado para a dinamometria manual.

2.10.2.4.1.2. Representação gráfica da sensibilidade dos sujeitos ao treino

Os gráficos estão ordenados pelos valores iniciais (Low) dos sujeitos. O "Close" corresponde ao segundo momento e o "High" ao último momento de observação. De referir, novamente, que estas representações gráficas pretendem revelar a ideia da sensibilidade diferenciada de resposta ao treino em cada sujeito e entre sujeitos, nos três momentos de avaliação.

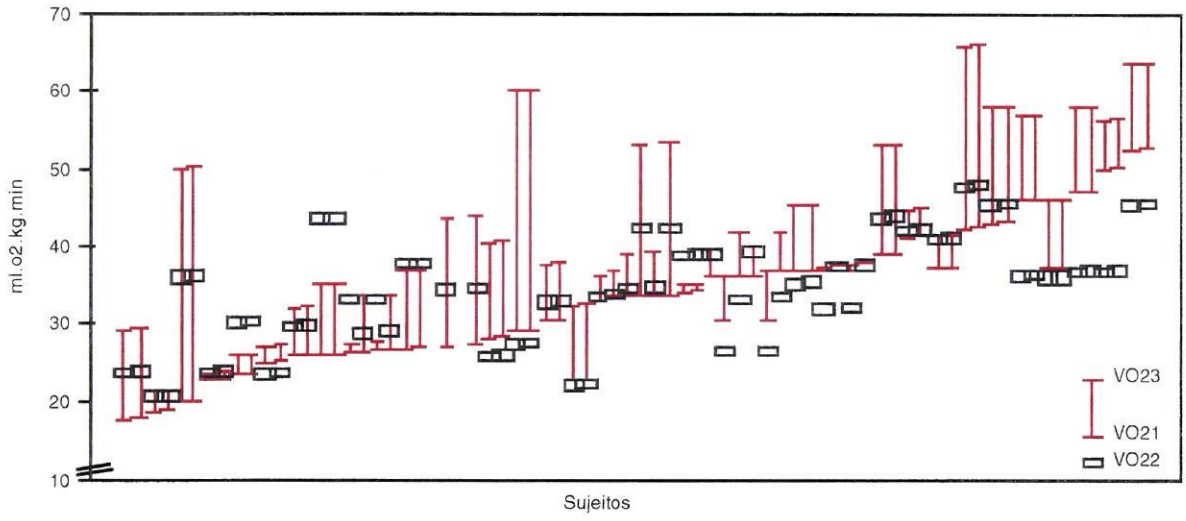


Figura 2.10. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para o VO_2max.

Na Figura 2.10, constata-se que a sensibilidade da resposta do VO_2max de cada indivíduo ao treino é distinta. Para além disso verifica-se que a posição relativa de cada sujeito ao longo do processo de treino foi alterada, havendo sujeitos com nível inicial reduzido e cujas alterações foram reduzidas e outros com níveis iniciais mais elevados cujas melhorias foram bem mais evidentes.

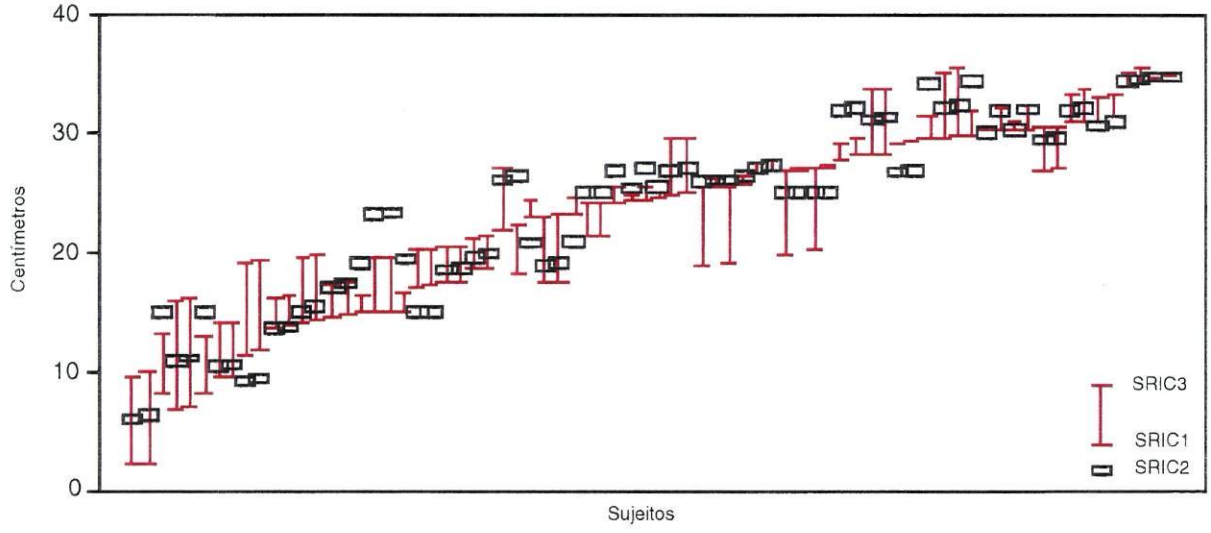


Figura 2.11. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de "sit and reach".

No *sit and reach* o padrão de resposta individual e inter-individual é mais homogéneo que no item anterior, dado que as diferenças entre momentos são substancialmente mais reduzidas.

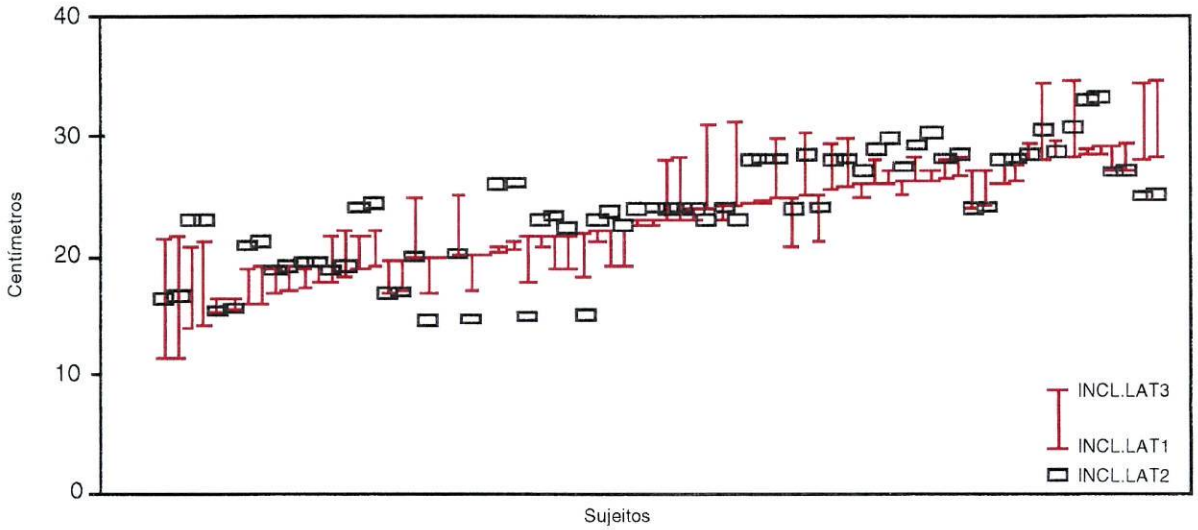


Figura 2.12. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de inclinação lateral.

O teste de inclinação lateral do tronco evidencia um padrão relativamente homogéneo entre sujeitos.

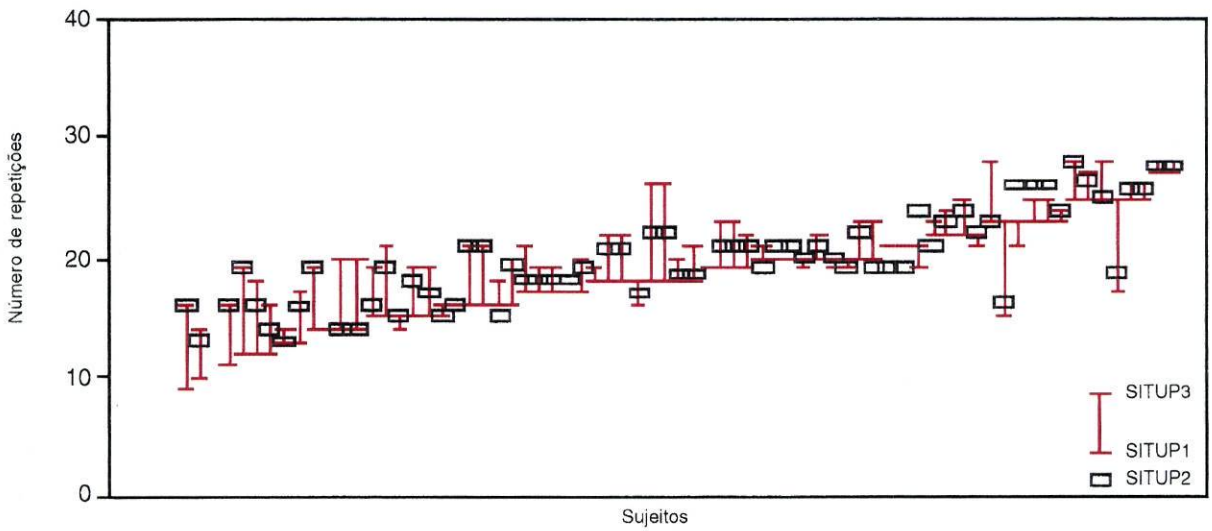


Figura 2.13. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de "sit up's".

As variações na sensibilidade da resposta individual não são muito pronunciadas no teste de *sit-up's*. Na generalidade parece verificar-se um "efeito de tecto" nos sujeitos de valores mais elevados.

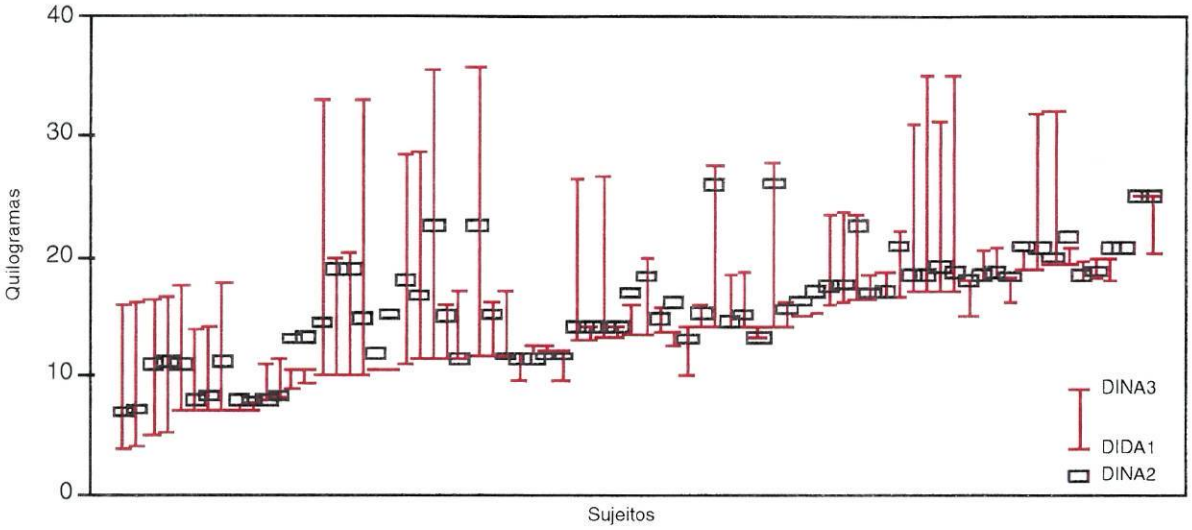


Figura 2.14. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a prova de dinamometria manual.

A preensão traduz claramente a noção de sensibilidade distinta ao treino, mostrando o diferencial de resposta individual nos três momentos da observação.

2.10.2.4.2. Componente morfológica

2.10.2.4.2.1. Coeficientes de correlação intraclasse

O Quadro 2.19 refere-se aos valores do CCI. Os referidos resultados pretendem ilustrar o *tracking* dos factores da componente morfológica

Quadro 2.19. Valores médios da correlação intraclasse (CCI) e respectivos intervalos de confiança (IC-CCI) para a componente morfológica

Factores	CCI	IC-CCI
Peso	0.981	0.972 ; 0.988
MIG (%)	0.971	0.957 ; 0.981
MG (%)	0.971	0.957 ; 0.981
IMC	0.983	0.957 ; 0.989
IAC	0.900	0.853 ; 0.935

Todos os factores morfológicos mostram um *tracking* elevado, com coeficientes intraclasse superiores a 0.900.

2.10.2.4.2.2. Representação gráfica da sensibilidade dos sujeitos ao treino

Tal como para a componente motora passamos a apresentar as respostas individuais dos sujeitos nos três pontos do tempo. Nesta componente apenas apresentaremos os gráficos dos factores que apresentaram diferenças estatisticamente significativas. No factor MIG (%) o gráfico está ordenado pelos valores iniciais (Low) dos sujeitos. O "Close" corresponde ao segundo momento e o "High" ao último momento de observação. Nos factores MG (%) e IAC o gráfico está ordenado pelos valores finais (Low) dos sujeitos. O "Close" corresponde ao segundo momento e o "High" ao primeiro momento de observação.

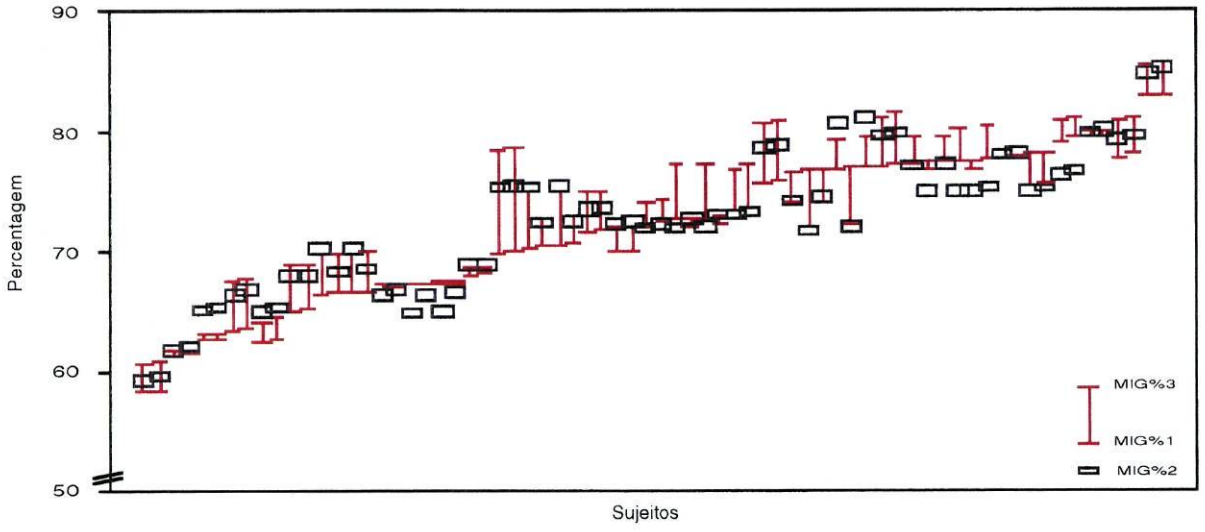


Figura 2.15. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para o a percentagem de massa isenta de gordura.

Da Figura 2.15 é possível verificar uma sensibilidade distinta ao treino se bem que com uma pequena amplitude.

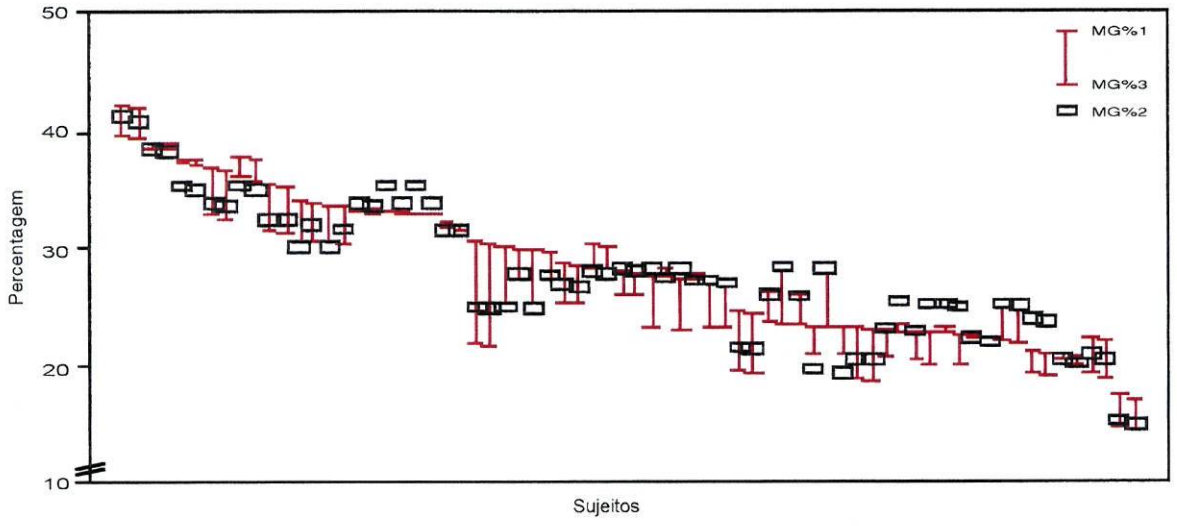


Figura 2.16. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para a percentagem de massa gorda.

Tal como para a MIG % é possível verificar também uma sensibilidade distinta ao treino com uma amplitude de variação relativamente reduzida.

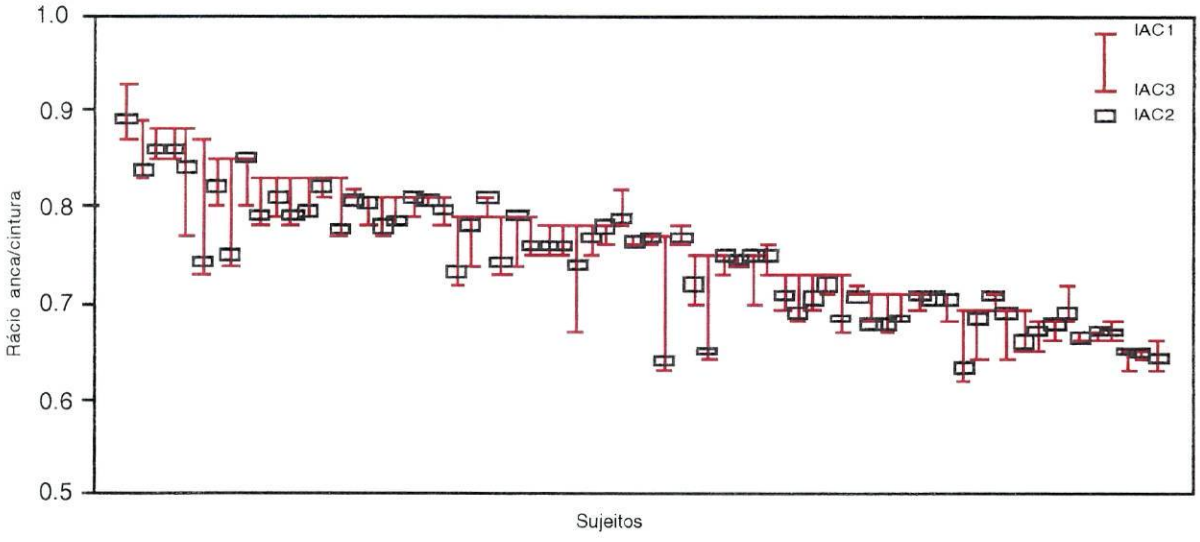


Figura 2.17. Gráfico de proximidade de valores "High, Low Close" para o Índice Anca Cintura.

Tal como acontece nos restantes indicadores é possível notar uma sensibilidade distinta ao treino nos três momentos de avaliação.

2.11.1. Ponto prévio

Antes de passarmos à discussão dos resultados importa salientar alguns aspectos inerentes ao próprio delineamento metodológico que podem, eventualmente, não evidenciar em toda a magnitude os resultados esperados.

O primeiro refere-se à bateria de testes utilizada. Esta bateria foi proposta pelo Conselho da Europa, tendo sido validada por consenso de peritos europeus de renome. O que nunca passou, foi o teste da validade de constructo e discriminativa tal como é referido nos textos clássicos da teoria psicométrica. Contudo, tal circunstância não é um forte entrave à sua qualidade. Aliado a este facto, é de salientar que cada teste de *per si* apresenta algumas insuficiências sumariamente referidas nos respectivos capítulos (é inequívoco que no domínio da avaliação laboratorial e/ou de terreno qualquer teste evidencia um conjunto de insuficiências). Contudo, tal circunstância, i.e., um teste - uma aptidão, deriva de necessidades de economia da própria estrutura da bateria, bem como da emergência da sua aplicação em contextos epidemiológicos.

Outro aspecto que deve ser reportado refere-se ao teste de estimação do VO_2max que foi realizado em três ergómetros de marca distinta. No entanto, todos apresentavam uma estrutura de funcionamento electromagnética que possibilitava a respectiva calibração, daqui que o erro instrumental seja desprezível.

Consideramos importante salientar ainda os seguintes pontos: (1) os indivíduos que constituíram a amostra treinavam em três ginásios onde eram sujeitos a programas relativamente diferentes, embora contemplando as mesmas modalidades; (2) não foi controlado o *input* calórico dos elementos constituintes da amostra. De referir que face ao período alargado e ao carácter ecológico da pesquisa é praticamente impossível conseguir controlar a referida variável; (3) procuramos, no entanto, controlar os níveis de actividade física habitual através do questionário de Baecke et al. (1982), e constatamos que os resultados não mostraram qualquer diferença de realce nos diferentes momentos de avaliação (valores não apresentados na presente dissertação).

Finalmente, salientamos a necessidade de considerar a circunstância da sensibilidade ao treino evidenciar uma forte variabilidade interindividual e que a treinabilidade das diferentes capacidades parece ser geneticamente condicionada (ver, por exemplo, Péruse et al., 1987; Bouchard e Péruse, 1994), o que não implica, necessariamente imutabilidade, mas que pode condicionar os valores da mudança.

2.11.2. Estudo da Fiabilidade

Nas avaliações realizadas verificou-se que as estimativas pontuais de todos os itens apresentaram valores de fiabilidade acima do valor de corte de 0.70 proposto por Safrit (1990). O resultado mais baixo é o referente à estimação do VO_2max. A principal razão para tal circunstância prende-se com o facto do consumo máximo de O_2 ser avaliado indirectamente, i.e., através dos valores da FC que apresentam alguma labilidade (Oja e Tuxworth, 1995; CAMD, 1995). As estimativas de fiabilidade obtidas mostram, claramente, que a variância erro é reduzida, salientando a elevada qualidade da informação disponível.

2.11.3. Estudo da alteração da magnitude das respostas nos três momentos de avaliação. Resultados descritivos e inferenciais

2.11.3.1. Componente motora

Os resultados obtidos sugerem, de uma forma geral, alterações significativas em todos os factores desta componente.

Este facto suporta a hipótese previamente formulada, "confirmando" o postulado de que as actividades diversificadas em que os elementos da amostra estiveram envolvidos, apresentam potencialidades para desenvolver tanto a resistência cardiovascular (ginástica aeróbica e cárdio), como a força muscular (musculação). Tal emergência é descrita em diferentes pesquisas ainda que nem sempre em contextos de ginásio (McCord et al., 1989; Parker et al. 1989; Marcinick et al. 1991; Garber et al., 1992; Pollock e Vicent, 1996, Garbut e Cable, 1998; LeMura et al. 2000).

A análise pormenorizada de cada um dos indicadores será realizada de modo bifronte: (1) as alterações ocorridas ao longo da pesquisa, a respectiva tendência e a magnitude da alteração em termos relativos e absolutos e, (2) a classificação tendo em conta os valores de referência apresentados na bateria de testes EUROFIT para adultos (ver anexos).

Relativamente aos valores de referência, é importante salientar que os intervalos percentílicos apresentados foram calculados com dados provenientes de apenas três países europeus (Finlândia, Suécia e Inglaterra) e que, se porventura possa existir alguma dúvida relativamente à sua capacidade para representar as populações dos países de onde os valores são originários, a sua extrapolação para outros países pode colocar um conjunto de problemas de difícil resolução.

Consumo máximo de O_2 (VO_2max)

A capacidade máxima de consumo de oxigénio apresentou alterações significativas do 1º para o 3º e do 2º para o 3º momento de avaliação, evidenciando uma tendência linear [$\%\Delta$=21.9 (7.4 $ml.kg^{-1}.min.^{-1}$) e $\%\Delta$=17.4 (6.1 $ml.kg^{-1}.min.^{-1}$), respectivamente]. A percentagem de alteração ($\%\Delta$) do 1º para o 2º momento foi de apenas 3.8% (1.3 $ml.kg^{-1}.min.^{-1}$) não sendo estatisticamente significativa.

Se tomarmos em consideração as sugestões, apresentadas pelos promotores desta bateria de testes, relativas à classificação dos sujeitos, é de referir que não houve modificação do 1º para o 2º momento (manteve-se o intervalo percentílico 40-60) mas do 1º para o 3º e do 2º para o 3º momento deu-se uma melhoria importante, i.e., em termos médios, os elementos da amostra passaram do intervalo percentílico (40-60) para (60-80).

Os resultados obtidos confirmam, na sua essência, a hipótese que formulamos. Isto porque, o tempo de treino e as actividades propostas sugeriam uma elevada probabilidade de melhoria deste factor em todos os momentos de avaliação. Estes resultados são, em parte, idênticos aos apresentados noutras pesquisas sumariamente apresentados no Quadro 2.20 (para pormenores ver capítulo 1).

Quadro 2.20. Alterações percentuais no VO_2max tendo em conta diferentes tipos de exercício físico

Autor	Tipo de exercício	Duração da pesquisa	Alteração percentual (Δ%)
Wilmore et al. (1978b)	Musculação	10 semanas	0.4
Gettman et al. (1980)	Musculação	20 semanas	7 a 8
Hickson (1980)	Musculação	10 semanas.	0.4
Gettman et al. (1982)	Musculação	12 semanas	12 a 13 *
Hurley et al. (1984)	Musculação	16 semanas	4.7
Vaccaro e Clinton (1981)	Ginástica aeróbica	10 semanas	22.8 *
Mónica et al. (1984)	Ginástica aeróbica	8 semanas	10.7 *
Deborah et al. (1985)	Ginástica aeróbica	10 semanas	5.6 *
Messier e Dill (1985)	Musculação	10 semanas	13.6 *
" "	Cárdio	10 semanas	10.2 *
Weltman et al. (1986)	Musculação	14 semanas	4.7
Peterson et al. (1988)	Musculação	5 semanas	9 *
Marcinick et al. (1991)	Musculação	12 semanas	ns
Nakau et al. (1995)	Musculação	3 anos	ns
Le Mura et al. (2000)	Musculação	16 semanas	ns
" "	Cárdio	" "	25 *
" "	Misto	" "	ns
Williford et al. (1988)	Ginástica aeróbica	10 semanas	12.3 *
Parker et al. (1989)	Ginástica aeróbica	8 semanas	11.0 *
McCord et al. (1989)	Ginástica aeróbica	12 semanas	5.0 *
Garber et al. (1992)	Ginástica aeróbica	8 semanas	9.9 *
Presente pesquisa	**Misto**	**10 meses**	**17.4 * a 21.9***

* resultados estatisticamente significativos; ns - resultados sem significado estatístico.

De referir que no estudos conduzido por Gettman et al. (1980) os valores obtidos apesar de não serem estatisticamente significativos foram superiores aos encontrados nos indivíduos sedentários que fizeram parte do grupo de controlo. Mas, mesmo assim, são substancialmente inferiores aos obtidos no treino com predominância aeróbia (12 a 20%). A este respeito ver, por exemplo, Wilmore et al. (1970), Pollock (1973), Gettman, et al. (1976), Milesis et al. (1976), Gettman, et al. (1979).

Pollock e Vincent (1996) sumarizam os efeitos crónicos do treino de musculação na saúde e aptidão física (Quadro 1.36), tendo em conta cinco níveis: 1º (↑↑↑) - forte evidência, 2º (↑↑) - evidente, 3º (↑) - pouco evidente (necessário mais estudos), 4º (↑↔) - resultados controversos (necessário mais estudos) e 5º (↔) - inalterável.

Tendo em conta a referida classificação as alterações do VO_2max provocadas pelo treino de musculação, são apresentadas num terceiro nível de importância (↑), sugerindo assim a necessidade de mais pesquisas para confirmar os resultados conhecidos.

Resumindo, podemos referir que, apesar do delineamento das pesquisas ser substancialmente diferente, os resultados que obtivemos (Δ% de 17.4 a 21.9%) são idênticos aos encontrados em diferentes estudos quando estão em causa actividades de cariz predominantemente aeróbio (Δ% entre 5-25%). Por outro lado, os nossos resultados são superiores aos da literatura no que diz respeito às alterações do VO_2max induzidas pelo treino de musculação (Δ% entre 9 e 14%).

As diferenças encontradas podem ser explicadas pelo facto dos elementos da nossa pesquisa terem sido sujeitos a um tipo de treino misto, i.e., contemplava pelo menos duas das seguintes três actividades (musculação, cárdio e GA). De referir, no entanto, que tendo em conta a duração da presente pesquisa era de esperar alterações significativas em todos os momentos de avaliação. Tal não aconteceu, e uma das explicações que encontramos para a inexistência de uma melhoria significativa do primeiro para o segundo momento de observação prende-se com o facto deste se ter realizado após a época de Natal (Janeiro/Fevereiro) que se traduziu por uma menor assiduidade dos sujeitos aos treinos implicando uma diminuição dos níveis da respectiva aptidão. De facto, apesar das pesquisas sobre "destreino"[1] recaírem

[1] Entendido como a redução parcial ou total do treino (Mujika e Padilha, 2000)

sobre atletas, i.e., serem realizados no contexto da ApF relacionada com o rendimento desportivo, os resultados indicam que apesar do declínio depender de um conjunto factores dos quais se destacam o tempo de prática e o nível de aptidão, está descrita uma redução de cerca de 3.6 a 6.0% para indivíduos recentemente envolvidos no treino deste tipo de capacidade (Mujika e Padilla, 2000). Os resultados obtidos para este factor encontram eco noutros indicadores que avaliamos, e que, de acordo com a literatura apresentam alguma identidade em termos de efeitos do treino. Estamos a referir-nos aos valores da CC, onde foi notória apenas uma redução substancial da MG e aumento da MIG do 1º para o 3º e do 2º para o 3º momento de avaliação.

Sit and reach

Os resultados do *sit and reach* mostraram alterações significativas do 1º para o 2º e do 1º para o 3º momento, sendo notória uma tendência linear. Contudo, as alterações percentuais foram reduzidos [%Δ=5.8 (1.3 cm) e %Δ=8.1 (1.8 cm), respectivamente]. Do 2º para o 3º momento as alterações percentuais foram insignificantes, podendo mesmo ser atribuídas a variância erro [%Δ=2.1 (0.5 cm)].

Se tivermos em consideração as sugestões, apresentadas pelos promotores desta bateria de testes, relativas à classificação dos sujeitos podemos constatar que não houve qualquer alteração em termos classificativos, i.e., o nível inicial, abaixo do percentil 20, não se alterou ao longo do programa.

Tais resultados contrariam, de certa forma, a lei dos valores iniciais. No entanto, as reduzidas alterações em termos percentuais eram esperadas, atendendo a que em nenhum dos programas estava explícito o treino específico da flexibilidade, contrariamente ao que se passa nas restantes capacidades. Para além disso, e tendo em conta os valores da classificação, os resultados por nós obtidos sugerem que as tabelas que nos serviram de referência parecem não estar adaptadas aos níveis evidenciados pelos elementos da nossa amostra, daí a manutenção do nível muito reduzido.

Inclinação lateral

Os resultados do teste de inclinação lateral evidenciaram alterações significativas apenas do 1º para o 2º momento, seguindo uma tendência linear [%Δ=6.8 (1.5 cm)]. Do 2º para o 3º momento, é de realçar uma ligeira redução dos valores [%Δ=-1.7 (-0.4 cm)], sem significado estatístico, redução essa que pode ser atribuída a variância erro.

Tendo em conta as sugestões apresentadas, relativas à classificação dos sujeitos, podemos verificar que houve uma manutenção do intervalo percentílico nos três momentos de avaliação se bem que a um nível bem mais elevado do que no *sit and reach* (entre 60-80).

As alterações reduzidas nos diferentes momentos de avaliação eram de esperar, por dois motivos fundamentais: (1) o nível inicial dos sujeitos era elevado (intervalo percentílico compreendido entre os 60 e 80) e, (2) nenhum dos programas contemplava explicitamente exercícios com o intuito de desenvolver ou manter esta capacidade.

De referir, por fim, que a discussão dos resultados relativos à flexibilidade é uma tarefa complicada pelo facto dos estudos serem realizados, quase exclusivamente, em contextos completamente distintos do nosso, i.e., na medicina física e de reabilitação e em populações de adultos idosos.

Sit up's

No teste de *sit up's* foram encontradas diferenças estatisticamente significativas apenas entre o 1º e 2º e 1º e 3º momento de avaliação seguindo, também, uma tendência linear. Tais diferenças reflectem-se em alterações percentuais de pouca monta: [%Δ=5.3 (1 movimento) e %Δ=8.0 (superior a um movimento) respectivamente]. Do 2º para o 3º momento as alterações foram insignificantes [%Δ=2.5 (inferior a um movimento)].

De acordo com a classificação sugerida para adultos, podemos constatar que, apesar das alterações serem reduzidas, houve uma mudança na classificação do 2º para o 3º momento de avaliação, passando do intervalo percentílico 40 a 60 para o intervalo compreendido entre os 60 e 80.

Tais resultados ficam abaixo das nossas expectativas atendendo a que este grupo muscular é habitualmente objecto de solicitação em todos os programas de treino. Assim, apesar de estatisticamente significativo o resultado parece-nos pouco relevante. É possível, no entanto, encontrar justificação para tais valores: (1) o teste sugerido (*sit up's*) apela a um tipo de movimento que actualmente deixou de ser realizado nos ginásios dado ser substituído pelo movimento de *curl up;* (2) a solicitação preferencial deste grupo muscular durante os programas de treino é feita em regime de resistência (muitas repetições, sem tempo determinado), enquanto que o teste se realiza em regime de velocidade de execução (número máximo de movimentos em 30") e, (3) o nível inicial dos sujeitos era relativamente elevado. No início estavam classificados no limite superior do intervalo percentílico (40-60) e finalizaram no intervalo (60-80).

Os resultados obtidos, apesar de estatisticamente significativos, parecem estar aquém das tendências verificadas nas pesquisas a que tivemos acesso relativamente às potencialidades do treino de musculação na melhoria da força muscular. No entanto, se tivermos em conta o rácio entre o tempo de prova e o número de repetições podemos concluir que, em média, cada repetição é realizada em 1.5 segundos, o que nos parece bastante razoável para uma população deste género.

Para além disso, os estudos efectuados sobre a alteração dos níveis da força muscular não se referem, habitualmente, aos músculos da região abdominal, sendo mais frequentes pesquisas relativas às alterações dos níveis de força dos músculos dos membros ou tronco/membros cuja avaliação é realizada em ergómetros isocinéticos ou máquinas de musculação.

Força de preensão (dinamometria)

A força de preensão foi o único factor que apresentou alterações com significado estatístico em todos os momentos de observação, sendo notória uma tendência linear. Este factor, a par do VO_2max, foi o que apresentou maior alteração percentual ao longo do processo de treino: 1º para 2º momento [%Δ=20.6 (3.2 kg)], 2º para 3º momento [%Δ=14.4 (2.7 kg)] e 1º para 3º momento [%Δ=38.1 (5.9 kg)]

Relativamente à classificação dos sujeitos, podemos constatar que apesar das modificações serem substanciais não se registou qualquer tipo de alteração (classificações sempre inferiores ao percentil 20). Os resultados relativos à classificação dos sujeitos podem, em nosso entender, não estar adequados, i.e., os valores de referência utilizados podem não estar adaptados à população que estudamos. Esta constatação pode ser fundamentada tendo em conta os seguintes pontos: (1) as tabelas de referência foram calculadas

com valores provenientes de populações distintas da nossa; (2) a classificação obtida resulta de um índice que, em nosso entender, pode ser discutível atendendo a que pretende traduzir a força relativa de um sujeito através dos níveis de força de um único segmento corporal, porventura nem muito representativo da massa muscular humana; (3) o aparelho que utilizamos é de marca diferente do que deu origem aos valores de referência e, (4) os valores que marcam os intervalos percentílicos parecem-nos demasiado amplos atendendo a que uma melhoria média de cerca de 6 kg não promoveu qualquer tipo de alteração na respectiva classificação.

Os resultados, em termos absolutos, confirmaram a hipótese formulada e estão de acordo com diferentes estudos efectuados sobre o efeito do treino de musculação na alteração dos níveis de força muscular, sumariamente apresentados no Quadro 2.21 (para pormenores ver capítulo 1).

Quadro 2.21. Alterações percentuais ao nível da força muscular através do treino de musculação e misto

Autor	Tipo de exercício	Duração da pesquisa	Alteração percentual (Δ%)
Wilmore e Costil (1974)	Musculação	10 semanas	16* a 29*
Gettman et al. (1978)	Musculação	20 semanas	29* a 43*
Wilmore et al. (1978b)	Musculação	10 semanas.	7 a 20*
Gettman et al. (1982)	Musculação	12 semanas	14* a 20*
Marcinick et al. (1985)	Musculação	8 a 10 semanas	2.4* a 20.1*
Messier e Dill (1985)	Musc (máquinas)	10 semanas	30* a 46*
" "	Musc (pesos livres)	10 semanas	22* a 23*
Garbut e Cable (1998)	Musculação	-	20 a 50
Presente pesquisa	**Misto**	**10 meses**	**14.4* a 38.1***

* resultados estatisticamente significativo

De acordo com Pollock e Vincent (1996) o treino de musculação aparece no primeiro nível de importância (↑↑↑) no que concerne às alterações da força muscular (Quadro 1.36).

Em resumo, podemos referir que os resultados da literatura (alterações que se situam predominantemente entre os 15 e 40), são idênticos aos obtidos na presente pesquisa (entre os 14.4 e os 38.1).

O facto das alterações mais importantes ocorrerem do 1º para o 2º momento de avaliação pode sugerir que o efeito do destreino parece não ser tão vincado nesta capacidade quando comparada com a capacidade de consumo de O_2. Este facto é suportado numa investigação conduzida por Mujika e Padilla (2000) onde referem que o decréscimo desta capacidade é menos evidente do que para a componente cárdio-respiratória, atendendo a que em atletas cuja base de treino se centrava no trabalho muscular, não se apresentaram alterações significativas na *performance* após duas semanas sem treino.

De referir, no entanto, dois aspectos que, em nosso entender, devem colocar alguma parcimónia na presente discussão: (1) a duração bem como o respectivo delineamento das pesquisas, são substancialmente diferentes da nossa e, (2) tal como para o grupo muscular da região abdominal, os músculos flexores dos dedos não são, habitualmente, objecto de avaliação e, quando avaliados, as metodologias são substancialmente diferentes das utilizadas em actividades de ginásio.

2.11.3.2. Componente morfológica

Apesar da controvérsia relativa ao impacto da actividade física na alteração dos valores da CC, os resultados obtidos [alterações significativas na MIG (%), MG(%) e IAC] confirmam, no essencial, as hipóteses que formulamos. Analisemos os diferentes factores.

Peso e IMC

Relativamente a estes factores não foram encontradas alterações dignas de realce ao longo do processo de treino. Tais resultados vêm ao encontro de outros estudos referenciados onde o treino de musculação não promove, por si só, uma alteração substancial do peso corporal como é possível constatar nas pesquisas apresentadas por Wilmore (1974), Gettman et al. (1978), Wilmore et al. (1978b), Gettman et al. (1982), remetendo essas alterações para os dois compartimento da massa corporal (para pormenores ver capítulo 1).

A explicação encontrada para tais resultados tem a ver, em primeiro lugar, com o facto de na idade adulta o IMC apresentar maior estabilidade do que durante o crescimento somático e, em segundo lugar, com o facto deste índice apresentar alguma controvérsia como marcador da CC.

Percentagem de massa isenta de gordura (MIG %)

Relativamente a este indicador verificou-se um aumento significativo dos seus níveis do 1º para o 3º e do 2º para o 3º momentos de avaliação, traduzidos por uma tendência linear. As alterações percentuais foram, no entanto, reduzidas: do 1º para o 3º momento [%Δ=2.1 (1.5 kg)]e do 2º para o 3º momento [%Δ=1.5 (1.1 kg)]. De referir que da 1ª para a 2ª avaliação a alteração foi insignificante [%Δ=0.6 (0.4 kg)]. Apesar de reduzidas, as referidas alterações confirmam as hipóteses que avançamos atendendo a que está descrito que o treino de musculação tem potencialidades para promover uma alteração significativa dos níveis de MIG.

Resultados idênticos foram apresentados noutras pesquisas sumariamente apresentadas no Quadro 2.22 (para pormenores ver capítulo 1).

Quadro 2.22. Alterações percentuais na percentagem de massa isenta de gordura como resposta a diferentes tipos de exercício

Autor	Tipo de exercício	Duração da pesquisa	Alterações absolutas (Kg)
Wilmore (1974)	Musculação	10 semanas	+1.9* e +2.4
Gettman et al. (1978)	Musculação	20 semanas	+2.8
Wilmore et al (1978b)	Musculação	10 semanas	+2.7 e +2.9
Gettman et al. (1982)	Musculação	12 semanas	+1.8* e +1.9*
Nakau et al. (1995)	Musculação	3 anos	+4.0
	Misto	"	ns
	Misto	"	ns
Presente pesquisa	Misto	**10 meses**	**0.6 (ns) a 1.5***

* Resultados estatisticamente significativos

Os estudos a que tivemos acesso são escassos e foram realizados, na sua maioria, na década de 70. Em todo o caso os resultados são idênticos aos nossos, excepto no estudo apresentado por Nakau et al. (1995) onde o aumento dos níveis de MIG é superior. A explicação que encontramos para este último resultado foi o tempo de duração do estudo (três anos) e fundamentalmente a carga de treino em causa (cinco treinos semanais).

Por sua vez Pollock e Vincent (1996) atribuem à alteração da MIG, uma importância de segundo nível (↑↑), i.e., há evidência concretas da importância deste tipo de treino na alteração desta componente da massa corporal (ver Quadro 1.36).

Percentagem de massa gorda (MG %)

Relativamente a este indicador verificou-se uma redução significativa dos seus níveis do 1º para o 3º e do 2º para o 3º momento de avaliação. A tendência de alteração foi, tal como para a MIG, linear.

As alterações em termos percentuais apesar de superiores à MIG, foram também reduzidas - do 1º para o 3º momento [%Δ=--5.2 (-1.5 kg)]e do 2º para o 3º momento [%Δ=-3.9 (-1.1 kg)]. De referir que do 1º para o 2º momento as alterações foram insignificantes [%Δ=-1.3 (-0.4 kg)].

Se considerarmos a classificação proposta pelos fabricantes do aparelho (B.I.A. Body Fat Analyser, AKERN-SRL), que sugerem uma percentagem máxima de 30% para este intervalo etário, podemos referir que, em média, os valores, nas três observações estão dentro dos limites de referência (ver anexos).

Apesar de pequenas eram esperadas alterações significativas atendendo a que as actividades propostas têm potencialidade para alterar significativamente a CC, tal como é referenciado noutras pesquisas apresentadas sumariamente no Quadro 2.23.

Quadro 2.23. Alterações percentuais na percentagem de massa gorda como resposta a diferentes tipos de exercício

Autor	Tipo de exercício	Duração da pesquisa	Alterações percentuais (Δ%)
Wilmore (1974)	Musculação	10 semanas	-7.6* e -10.0*
Gettman et al. (1978)	Musculação	20 semanas	-1.7
Wilmore et al (1978b)	Musculação	10 semanas	-1.5 e -1.8*
Gettman et al. (1980)	Musculação	20 semanas	-1.9* e -2.8*
Vaccaro e Clinton (1981)	Ginástica aeróbica	10 semanas	ns
Gettman et al. (1982)	Musculação	12 semanas	-4.0* e -3.0*
Deborah et al. (1985)	Ginástica aeróbica	10 semanas	ns
McCord et al., (1989)	Ginástica aeróbica	12 semanas	-16*
Marcinick et al. (1991)	Musculação	12 semanas	ns
Nakau et al. (1995)	Musculação	3 anos	-8.2* e -16.3*
" "	Misto	"	ns
" "	Misto	"	ns
Van Etten et al. (1997)	Musculação	18 semanas	-2.6±2.0*
LeMura et al. (2000)	Treino aeróbio	16 semanas	-11.0*
" "	Musculação	"	ns
" "	Misto	"	ns
Presente pesquisa	Misto	**10 meses**	**-1.4 (ns) a -5-2***

* Resultados estatisticamente significativos

Pela leitura do Quadro 2.23 é possível constatar que, apesar de alguma controvérsia, as alterações percentuais com significado estatístico variam entre os -2 e os -10%.

No artigo publicado por Pollock e Vincent (1996) onde são apresentados os principais efeitos crónicos do treino de musculação, as alterações na MG (%) aparecem em terceiro nível (↑), sugerindo a necessidade de realização de mais pesquisas para confirmar os resultados obtidos.

Resumindo, podemos referir que apesar da duração bem como o delineamento das pesquisas apresentadas serem diferentes da nossa, os resultados que obtivemos são, na generalidade, idênticos. Tal como aconteceu para a MIG, o estudo de Nakau et al. (1995) foi o que apresentou valores mais elevados para esta componente, o que pode ser explicado pela duração da pesquisa (três anos) e pela dinâmica da carga imposta (cinco treinos por semana). Tais resultados sugerem que, de uma forma geral, o exercício físico tem potencialidades para alterar significativamente os valores da MG.

Índice anca cintura

Este índice evidenciou uma redução significativa do 1º para o 2º e do 1º para o 3º momento de avaliação, sendo notória uma tendência linear. As alterações percentuais são, no entanto, reduzidas: 1º para 2º momento [%Δ=-3.9 (0.03)] e 1º para 3º momento [%Δ=-5.2 (0.04)]. Do 2º para o terceiro momento as

alterações foram insignificantes [%Δ=-0.4 (0.01)].

Em termos classificativos, e de acordo com as sugestões apresentadas por Heyward e Stolarczyk (1996) não se registou qualquer alteração relativamente ao valor inicial. De facto, não era de esperar qualquer alteração atendendo a que o nível de partida relativamente ao risco de contracção de doença cardiovascular era "moderado" (ver tabela de referência em anexo).

A discussão dos resultados relativos a este índice é uma tarefa extremamente complicada por vários motivos: (1) as metodologias de avaliação da gordura central são muito diversas e, porventura, uma das menos fiáveis é o IAC; (2) não há evidências claras relativamente à deplecção selectiva de gordura ao exercício físico (Tremblay et al., 1988); (3) parece haver uma maior resistência do tecido profundo à lipólise, por efeito do exercício físico (Després et al., 1991); (4) o sexo feminino parece apresentar uma menor susceptibilidade à perda de gordura através dos exercícios de cariz predominantemente aeróbio (Després et al., 1984; Tremblay et al., 1984).

Mas o problema central que dificulta a discussão dos resultados por nós obtidos prende-se com a exiguidade de estudos de referência que tenham utilizado uma metodologia idêntica à nossa.

2.11.4. Resultados do *Tracking*

A atribuição de significado aos valores do *tracking* em delineamentos como o do presente estudo com amostras de adultos é algo complexo, não só pelo facto de serem exigidas pesquisas longitudinais mas também pela circunstância das alterações ocorridas ao longo do tempo serem, habitualmente, menos evidentes do que acontece ao longo do processo de crescimento. Acresce ainda a ausência de pesquisas semelhantes à que agora se apresenta.

Contudo, é de referir que os resultados da componente morfológica (variações entre 0.900 e 0.983) são, regra geral, superiores aos obtidos na componente motora (variações entre 0.736 e 0.960). Isto significa que na componente morfológica foi maior a manutenção da posição relativa dos sujeitos no seio do grupo do que na componente motora. A explicação parece simples e refere-se à reduzida alteração interindividual nos factores da componente morfológica em contraste com a componente motora. Em contrapartida, a própria estrutura das actividades nos três ginásios, o modo como eram propostas, o empenhamento dos sujeitos e a sua sensibilidade distinta, podem justificar a maior variação nos valores do *tracking* da componente motora. Tal é indicador de respostas diferenciadas ao treino, reflectindo uma característica interindividual com alguma dependência genética (Bouchard et al., 1997).

2.11.4.1. Representação gráfica da sensibilidade dos sujeitos ao treino

2.11.4.1.1. Componente motora

A sensibilidade ao treino, i.e., a expressão distinta da treinabilidade dos diferentes factores da componente motora parece ser geneticamente condicionada (Bouchard et al., 1997). Ainda que a variação interindividual na expressão de tais componentes mostre uma heritabilidade moderada a elevada (Maes, 1992), é importante salientar que o próprio treino pode desencadear a acção de genes ou a sua interacção com o ambiente de modo a amplificar a resposta do sujeito ou mostrar a sua disparidade de resposta.

Relativamente aos resultados obtidos e depois de organizar os valores individuais pelo seu valor inicial, foi possível constatar uma variação substancial na resposta no VO_2max e dinamometria. Uma justificação para tal resultado pode ser dada pela eventual desmotivação pela repetição do teste, a que se associa o carácter aleatório da diferença.

Relativamente ao VO_2max é de referir ainda, que são vários os sujeitos cuja avaliação intermédia apresenta valores inferiores à primeira avaliação. A explicação para tal resultado pode ser dada pelo facto da segunda avaliação ter sido realizada após a época de Natal (Janeiro-Fevereiro), implicando uma menor frequência ao treino com eventual repercussão no consumo máximo de O_2.

No que concerne aos restantes factores desta componente é possível constatar uma maior homogeneidade da resposta ao longo do processo de treino. Tais resultados parecem normais atendendo a que nos programas de treino, como referimos, não houve a preocupação explícita de solicitar esta capacidade.

No que se refere à prova de *sit up's* a explicação encontrada para tais resultados prende-se fundamentalmente com o facto de ser um teste de duração muito limitada (30"), de fácil execução e que solicita uma região do corpo entendida como fundamental para a aquisição ou manutenção de uma estética corporal agradável. Tal facto leva a que habitualmente os utentes apresentem esta estrutura muscular bem trabalhada, reduzindo assim as amplitudes de variação.

De realçar finalmente que não parece ser inequívoca a circunstância dos sujeitos com valores mais elevados não mostrarem ganhos superiores aos de outros cujo valor de partida era mais baixo. Isto não só reflecte que a lei dos valores iniciais pode ser contrariada, como evidencia o facto da resposta ser geneticamente condicionada. A este respeito Péruse et al. (1987) e Bouchard et al. (1997) sugerem uma heretabilidade moderada tanto no VO_2max como na força muscular com estimativas de cerca de 25 e 30% respectivamente.

2.11.4.1.2. Componente morfológica

Tal como acontece na componente motora, a expressão distinta da treinabilidade dos diferentes factores da componente morfológica, parece ser geneticamente condicionada (Bouchard et al., 1997). Apesar disso o treino pode, tal como para a componente morfológica, desencadear a acção de genes ou a interacção com o ambiente de modo a amplificar a resposta do sujeito ou, evidenciar a disparidade da sua resposta.

Pela análise dos diferentes factores é de referir que nesta componente a amplitude de variação na resposta é, regra geral, reduzida, excepto para o IAC. O resultado deste índice pode ser, em nosso entender, devido a dois factores, (1) o facto de estar descrito um maior efeito genético para esta componente (35 a 55%) e, (2) ser possível que parte da alteração evidenciada seja devido a variância erro.

Na MIG (%) e MG (%) foi possível constatar que na avaliação intermédia foram vários os sujeitos com valores respectivamente mais elevados e mais reduzidos do que na primeira. Tais resultados podem ser explicados pelo mesmo motivo que levou ao decréscimo do VO_2max, no segundo momento de avaliação e prende-se com a diminuição dos níveis de assiduidade no período de Natal.

Neste sub-capítulo foram formuladas três hipóteses:

Na primeira foi sugerido que as ginásticas de academia estão organizadas, estrutural e metodologicamente, por forma a induzir alterações significativas nas diferentes componentes da ApF. A tendência esperada para as modificações verificadas no tempo é, essencialmente, linear.

Esta primeira hipótese foi confirmada e é suportada pelos resultados com significado estatístico, obtidos em todos os factores da componente motora (VO_2max, *Sit and reach*, Inclinação lateral, *Sit up's* e Dinamometria), e em três dos cinco factores da componente morfológica (Percentagem de massa isenta de gordura, Percentagem de massa gorda e, finalmente, no Índice anca cintura). Apenas no peso e Índice de massa corporal não se notaram diferenças dignas de realce.

Com a segunda hipótese pretendemos verificar se o nível de partida evidenciado pelos indivíduos da amostra, nas diferentes componentes da ApF, condicionava a magnitude da resposta.

Tal hipótese não foi confirmada atendendo a que, de acordo com os resultados obtidos, a referida magnitude apresentou uma variação que se mostrou independente do nível inicial de cada sujeito, i.e., a lei dos valores iniciais não teve o impacto que seria de esperar nas diferentes componentes da ApF.

A terceira hipótese avançada sugeria uma estabilidade ou *tracking* moderado a elevado dos sujeitos da amostra, nas alterações esperadas para as diferentes componentes da ApF.

Esta hipótese foi confirmada atendendo a que o *tracking* dos diferentes sujeitos foi, de uma forma geral, moderado a elevado.

3.1. Introdução

É um dado adquirido que o auto-conceito (AC) é um constructo psicológico importante adstrito ao entendimento e à interpretação de aspectos do comportamento humano, uma vez que interfere de modo diversificado na manifestação dos conteúdos e processos psicológicos dos indivíduos, sejam eles académicos, sociais ou desportivos (Byrne, 1984; Cafas e Taylor, 1994; Marsh e Jackson, 1986; Marsh et al., 1986; Shavelson et al., 1976; Weiss, 1993).

Pelo facto de ser entendido como um indicador de ajustamento emocional e como mediador do comportamento (Fox e Corbin, 1990), o estudo do AC tem suscitado o interesse de pesquisadores de diferentes posicionamentos no domínio de investigação psicossocial (Wylie, 1974; Rosenberg, 1979).

Enquanto multidimensionalidade própria de cada um, a impressão global (*Gestalt*) que temos acerca de nós próprios, ou o modo como percebemos as nossas capacidades, possui uma enorme influência não só sobre as nossas escolhas, mas também na maneira como encaramos determinada situação, i.e., como persistimos, ou não, em determinadas tarefas ou comportamentos (Ebbeck e Stuart, 1993; Fox, 1990).

A este propósito Biddle (1997) refere que o conceito de EU, globalmente entendido, ou na sua expressão circunscrita ao físico, é claramente determinante em qualquer decisão tomada relativamente à actividade física, exercício físico e saúde.

Este é, no nosso entender, um dos aspectos centrais a ter em linha de conta quando se pretende relacionar o AC Físico (ACF) com a actividade física.

No caso específico do conjunto polifacetado de actividades físicas que visam a promoção da saúde e o *physical fitness* (considerado como um dos vectores fundamentais subjacente à prática das designadas ginásticas de academia), os motivos que impelem as pessoas a praticar são, frequentemente, a alteração da sua imagem corporal e da sua aparência ou da sua noção do EU (Bane e McAuley, 1998).

Atendendo a que a actividade física tem vindo a ser reconhecida como uma componente importante da saúde física e mental de cada indivíduo (Moon, 1995; Surgeon General 1996; Potvin et al., 1997), várias linhas de pesquisa têm procurado descrever e explicar os factores ou motivos que levam as pessoas a este tipo de práticas. Por outro lado, também tem sido investigado o papel que a satisfação com a imagem corporal desempenha na motivação para o exercício físico (ver por exemplo Davies e Cowles, 1991; Cash et al., 1994; Frederick e Shaw, 1995; Fonseca et al., 1997).

Existem, de facto, motivos que levam um número significativo de utentes a procurar, cada vez mais, diferentes formas de actividade física. De acordo com Silberstein et al. (1988) são sete os motivos principais: (1) controlo do peso; (2) melhoria da aptidão física; (3) melhoria do bem estar; (4) melhoria da aparência; (5) saúde; (6) gosto pela prática do exercício e (7) tonificação corporal. Cash et al. (1994) procuraram, também, inventariar as razões que levaram 101 estudantes de um curso de enfermagem a realizar actividade física. Os resultados deste estudo permitiram identificar quatro factores fundamentais: (1) aparência/controlo do peso; (2) aptidão física/controlo da saúde; (3) *stress*/controlo dos humores e (4) socialização.

Um estudo apresentado em Portugal e realizado no âmbito de uma pesquisa mais alargada ao nível da

União Europeia em 1997 (Graça e Almeida, 1998), e cujo objectivo era identificar as atitudes e comportamentos dos cidadãos (com idades superiores a 15 anos) face à actividade física, peso corporal e saúde, sugeriu cinco motivos fundamentais para a prática da actividade física: (1) manter-se saudável, (2) aliviar tensões/*stress*, (3) estar ao ar livre, (4) convívio e (5) diversão/aventura/prazer.

Ainda no nosso país, Novais e Fonseca (1997) procuraram conhecer os principais motivos que levam as pessoas a praticarem uma actividade física de forma regular num *Health Club*. Para tal questionaram 188 adultos de ambos os sexos (com idades superiores a 19 anos), praticantes de actividades de academia. Os resultados realçaram três motivos principais: (1) motivos físicos; (2) necessidade de movimento e (3) motivos psicológicos.

Outra pesquisa fundamental no contexto do presente estudo foi realizada por Fonseca et al. (1995) com 60 mulheres com idades compreendidas entre os 12 e 51 anos (20.1±8.8), praticantes de ginástica aeróbica. Os referidos autores pretendiam conhecer os motivos fundamentais que as levavam a aderir a uma das actividades mais praticadas entre as designadas ginásticas de academia, a ginástica aeróbica. Os resultados desta pesquisa apontaram para sete categorias distintas de motivos: (1) libertação de energias, (2) estética, (3) necessidade de actividade física, (4) saúde e bem estar, (5) forma física, (6) afiliação e (7) prazer elicitado pela prática desta actividade.

Os resultados dos diferentes estudos indiciam que a procura da prática da actividade física está particularmente ligada à melhoria ou manutenção dos níveis de saúde e bem estar, à necessidade de melhorar ou manter a aparência, à possibilidade de socialização e convívio e ao prazer induzido pela sua prática.

Pela constatação empírica da realidade dos ginásios e academias, no que concerne particularmente ao sexo feminino, podemos constatar que a estética corporal e, dentro desta, o controlo do peso parece assumir uma importância capital nos motivos que as levam à prática deste tipo de actividades. Um exemplo pode ser dado com o aumento substancial de senhoras na prática da musculação, que se deve, inequivocamente, ao facto de haver uma melhoria da auto-percepção do corpo, melhoria esta que aparece cada vez melhor fundamentada por diferentes estudos que têm evidenciado que este tipo de prática contribui para o controlo do peso corporal pelo aumento do metabolismo de repouso (Nakau et al., 1995; Van Etten et al., 1997).

Dos diferentes motivos apresentados, dois estão particularmente relacionados com o ACF: os ligados com a saúde e com a àparência ou imagem corporal. Sabe-se, no entanto, que a magnitude de expressão do ACF parece ser um elemento importante no estabelecimento de objectivos que passam pela participação em actividades físicas, ou em programas cujos propósitos visam a melhoria da expressão da aptidão física (Marsh, 1994b).

Apesar de subsistir ainda alguma controvérsia, a actividade física parece evidenciar potencial necessário para modificar, qualitativa e quantitativamente, a estrutura e magnitude da expressão do ACF (Tucker, 1983a; Brown e Harrison, 1986; Berger e Hecht, 1989; Marsh e Jackson, 1986), promovendo uma percepção mais adequada da competência física que se lhe encontra associada (Sparks, 1997). É neste contexto que se afigura inequívoca a atribuição de uma elevada importância, por parte dos investigadores, ao estudo do ACF

enquanto elemento fundamental no domínio da actividade física, concretamente no que se refere à percepção do corpo físico e das respectivas capacidades físicas (Fox e Corbin, 1990; Fox, 1990; Haywood, 1993; Marsh e Redmayne, 1994; Marsh, 1994b).

O número de pesquisas realizadas acerca da identificação da qualidade e significado da relação entre o ACF e as actividades físicas é cada vez maior. Também, em Portugal, têm sido realizados vários estudos acerca deste constructo psicológico com ramificações claras nos conteúdos psicológicos do sujeito (ver por exemplo Almeida, 1995; Almeida et al., 1996; Fontoura, 1996; Maia et al., 1996; 1997; Pina de Morais e Maia, 1997; Estêvão, 1997; Garganta e Maia, 1997).

Importa ainda salientar que este incremento da pesquisa no lato domínio do AC e da sua relação com outros constructos psicológicos, não tem sido acompanhado, com a frequência que seria de esperar, de um forte discurso no domínio metodológico, sobretudo no que se refere à consideração estrita da sua estrutura multidimensional (Shavelson et al., 1976; Wylie, 1974; Almeida et al., 1996; Maia et al., 1996). A este facto acresce a utilização "algo apressada" de instrumentos oriundos de outras culturas sem que haja, por parte de alguns autores, a preocupação na demonstração da sua validade transcultural (Maia e Graça, 1995).

No nosso país, estudos pioneiros (Almeida, 1995; Almeida et al., 1996; Fontoura, 1996; Maia et al., 1996;1997) mostraram a presença de robustez na validade de constructo da escala do ACF, o *Physical Self Description Questionnaire* (PSDQ), desenvolvido por Marsh (1993a) e Marsh et al. (1994) para o contexto australiano.

O AC constitui-se assim como um constructo que tem vindo a ser utilizado como uma macro-variável importante, considerando a sua estreita associação com uma vida social ajustada. Algumas investigações indiciam mesmo que está fortemente associado com formas positivas de realização pessoal (Fox, 1992).

No caso particular da actividade física, a percepção que cada indivíduo possui das suas capacidades parece ser um indicador importante para a reavaliação das suas atitudes e comportamentos face à interacção do próprio sujeito com o envolvimento (Berger e Hecht, 1989; Uitenbrock, 1993).

A este propósito, Fonseca et al.(1997) realizaram um estudo onde procuravam indagar quais as relações que se poderiam estabelecer entre a assiduidade e a auto-percepção das capacidades físicas de cada pessoa. Os resultados sugerem que as pessoas mais assíduas são as que evidenciam uma percepção mais favorável relativamente à sua condição física e se sentem melhor no seio do grupo ou classe que frequentam.

Por outro lado, o estudo realizado na União Europeia, e apresentado por Graça e Almeida (1998) sugere, em primeiro lugar, que os portugueses apresentam um nível de participação diminuto em actividades físicas e, em segundo, que as pessoas que mais necessidade apresentam são as que parecem orientar-se menos para este tipo de actividades. Este facto é, de certa forma, preocupante na medida em que parece haver uma nítida tendência para que as pessoas cuja percepção dos seus níveis de aptidão é menor apresentam uma maior propensão para o sedentarismo, enquanto que as pessoas que apresentam uma melhor percepção dos níveis de aptidão física participam, cada vez mais, em programas de actividade física promotoras da sua saúde.

Neste contexto, independentemente das alterações que possam ocorrer noutros domínios, a melhoria da expressão do ACF representa uma conquista significativa que permite, não só motivar os indivíduos para a prática de actividade física regular, mas também para a aquisição de um equilíbrio entre o seu corpo morfológico "real" (auto-percebido) e o que pretende alcançar.

A adesão e manutenção da prática de actividade física de natureza diversificada parece apresentar-se como uma avenida a seguir para a obtenção de maiores níveis de satisfação com a imagem corporal, maior auto-estima global, maior responsabilização pelo próprio corpo, para além da conquista de características morfológicas mais favoráveis, i.e., mais condizentes com os estereótipos "ideais" definidos pela sociedade (Batista, 1995; Bane e McAuley, 1998).

3.2. Breve percurso histórico em torno da ideia de Auto-Conceito Físico

O interesse demonstrado pelo estudo do AC evidencia uma longa e controversa história sendo uma das áreas de investigação mais antigas das ciências sociais e humanas (Marsh e Hattie, 1995).

Historicamente, o interesse pelo seu estudo aparece ligado às pesquisas acerca da imagem corporal e da sua relação com a auto-estima global (Marsh, 1994b). Os primeiros estudos relativos a este constructo psicológico possuem mais de um século, e encontram as suas raízes na Psicologia do Eu, cuja paternidade é atribuída aos trabalhos desenvolvidos por James (1890). Este autor empenhou-se na procura de uma certa unidade psicológica do indivíduo através da continuidade e consistência do comportamento, sendo referenciado como o primeiro autor a analisar o AC do ponto de vista psicológico.

No que se refere ao AC na expressão física da sua multidimensionalidade, os primeiros estudos tiveram como ponto de partida a noção de somatótipo proposta por Kretschmer (1925), retomada e expandida, posteriormente, por Sheldon (1942). A análise da estrutura somática, tal como estes autores a entendiam, tinha por base o facto do somatótipo poder representar o tipo físico de um sujeito de acordo com três componentes fundamentais (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia), derivadas dos três folhetos embrionários.

No entanto, a maioria das pesquisas relativas à análise somática centraram a sua atenção na descrição do somatótipo de atletas (Carter, 1968; 1970), na associação entre nível de rendimento e somatótipo (DeGaray et al., 1974, Carter, 1982; Withers et al., 1986) ou na classificação do tipo físico dos atletas e sua associação com as características de rendimento (Janeira, 1988; Maia, 1989; Garganta, 1992).

Os avanços em termos de investigação do AC foram muito lentos e limitados durante o auge do período de teorização e pesquisa psicológica designada de corrente *behaviorista*.

De acordo com Estêvão (1997), pode dizer-se que a partir dos anos quarenta, grande parte dos trabalhos de investigação levados a cabo nesta área foram realizados em função de uma perspectiva fenomenológica e enquadrados nas teorias dominantes: a psicanalítica (cuja ênfase era colocado nos processos inconscientes), e a *behaviorista* (onde os processos de tomada de consciência não eram considerados tão importantes como as respostas).

Na década de 70 dá-se um ressurgimento do estudo do AC (Marsh e Hattie, 1995), começando a evidenciar-se uma consciência progressiva da sua importância em diferentes domínios da actividade humana

(Almeida, 1995), particularmente no que diz respeito à edificação e consolidação da personalidade. Mas foi a partir dos anos 80 que a pesquisa multifacetada e nuclear sobre o AC passou a ter um incremento significativo, particularmente no que concerne à relação entre o AC e diferentes variáveis tais como: idade e sexo (Marsh et al., 1984, 1985; Marsh, 1989), aparência física (Collins, 1991), controlo do peso e imagem corporal (Birtchnell et al., 1987; Wardle e Foley, 1989; Thornton e Ryckman, 1991) níveis de aptidão física (Marsh, 1993b; Almeida, 1995; Marsh et al., 1997), gordura corporal e estatuto maturacional (Fontoura, 1996) e rendimento escolar (Marsh et al. 1988; Estêvão, 1997).

Nos últimos anos, o mosaico da pesquisa na vasta temática do AC evidencia um rejuvenescimento relativo ao estudo da associação entre a actividade física e a auto-estima (Sonstroem, 1997), particularmente no que se refere à sua perspectiva multidimensional (Byrne, 1984; Richards, 1988; Fox e Corbin, 1990; Fox, 1992; Marsh, 1993a; 1994a).

A avaliação do AC na sua vertente física aparece intimamente associada aos estudos desenvolvidos por Marsh (1993a, 1994a) baseados na pesquisa da influência da imagem corporal na auto-estima. O referido autor, inventariou um conjunto diversificado de instrumentos que continham sub-escalas desenvolvidas com o intuito de medir uma ou mais componentes do ACF e que pretendiam descrever e avaliar o ACF, enquanto entidade multidimensional.

Destes instrumentos é possível referenciar o *Self-Rating Scale* (Fleming e Courtney, 1984) que inclui as sub-escalas "habilidades motoras" e "aparência física", o *Multidimensional Self-Concept Scale* (Bracken, 1992) que inclui as sub-escalas "competência física", "aparência física", "aptidão física" e "saúde", e o *Song e Hattie Test* (Hattie, 1992) que inclui a sub-escala "aparência física".

Por sua vez, Wylie (1989) identificou dois instrumentos que avaliam o AC, encarado numa perspectiva multidimensional, e que incluem sub-escalas que pretendem medir uma ou mais componentes do ACF, mais propriamente o *Self-Description Questionnaire* que contém as sub-escalas de "competência física" e "aparência física" e o *Self-Perception Profile for Children* (Harter, 1985) que contém as sub-escalas de "competência atlética" e "aparência física".

Foram estes os instrumentos mais importantes que serviram de base para a elaboração do instrumento psicológico que utilizamos na presente pesquisa: o Physical Self Description Questionnaire (PSDQ). A descrição deste questionário é feita na página 11.

3.3. Delimitação conceptual do Auto-Conceito Físico

A circunscrição precisa do ACF permanece algo ambígua e diversificada, implicando a necessidade de grande rigor metodológico na sua operacionalização.

Fox (1997) refere a propósito que um dos aspectos que tem vindo a causar algumas dificuldades neste tipo de estudos prende-se com a falta de uma uniformização ou falta de rigor em termos terminológicos.

Almeida (1995) refere ainda que são vários os termos que têm vindo a ser utilizados para fazer referência ao estudo do EU, e que essa variedade de conceitos associada a uma aparente facilidade na sua utilização, representam um forte obstáculo ao seu estudo e compreensão.

Um exemplo claro do que acabamos de referir é a utilização indiscriminada de termos como o auto-

conceito e auto-estima (Fleming e Courtney, 1984; Fox, 1992) quando, de facto, não são sinónimos. Assim, enquanto que o AC representa a descrição ou o desenho do EU, a auto-estima é entendida como a avaliação que cada um possui do seu AC (Sonstroem e Potts, 1996).

Esta relativa confusão terminológica parece advir do facto de ser extremamente difícil realizar-se uma descrição inequívoca do Eu desligada da experiência avaliativa e emocional, intimamente associada à sua edificação (Wells e Marwell, 1976).

Tal como acontece com outros constructos psicológicos, existem diferentes possibilidades para a sua definição, conforme o posicionamento epistemológico dos seus autores.

As diferentes propostas apresentam uma dificuldade de circunscrição precisa para tal território, dado que o seu carácter unitário evidencia uma estrutura complexa cuja multidimensionalidade nem sempre é percebida na sua globalidade.

Assim, para Shavelson et al. (1976) o AC pode ser definido como a percepção que um indivíduo possui de si mesmo. Estas percepções são edificadas através das experiências que temos com o envolvimento, com outros significativos e com as atribuições do próprio comportamento.

Também Tucker (1983b) e Mead (1984) referem que a avaliação que um indivíduo faz de si mesmo é edificada, fundamentalmente, através do Eu Social, construído a partir de "avaliações reflectidas", i.e., das avaliações que os outros fazem de nós próprios.

A definição apresentada por Faria e Fontaine (1990) parece congregar as ideias básicas deste constructo. Para estes autores o AC consiste na percepção que um sujeito tem de si próprio e, de um modo mais específico, num conjunto de atitudes, sentimentos e conhecimentos acerca das capacidades, competências, aparências e aceitabilidade social próprias.

No que concerne ao ACF a definição que melhor espelha o seu alcance parte da noção de auto-conceito proposta por Shavelson et al. (1976) e poderá ser entendida como a percepção que qualquer indivíduo possui das suas capacidades físicas e do seu corpo (Maia et al., 1997).

O carácter complexo do AC é também evidenciado por Marsh et al. (1983a) ao referirem que tal como os restantes constructos psicológicos, o AC levanta um sem número de problemas atendendo ao facto de toda a gente julgar saber o que é, mas que dificilmente consegue definir teoricamente de forma inequívoca e consensual. O mesmo ocorre no que se refere à sua avaliação.

Tais imprecisões parecem ter impedido que o referido constructo tenha sido percebido na totalidade da sua expressão métrica (Shavelson et al., 1976; Marsh et al., 1983a; Rosenberg, 1986; Faria e Fontaine, 1990; Willis e Campbel, 1992).

3.4. O problema operativo do Auto-Conceito

A avaliação do AC é efectuada de modo diversificado, em função do posicionamento dos autores relativamente à sua estrutura e conteúdo. De acordo com Almeida (1995), a existência de divergências relativas à interpretação deste constructo é fruto de um conjunto de factores de que destacamos:

- a interpretação unidimensional ou multidimensional;
- a sua organização hierárquica ou taxonómica;

- a relação de independência ou oposição entre as suas diferentes dimensões;
- a sua estabilidade relativa;
- a sua constante "evolução".

Actualmente, apesar da vasta panóplia de escalas disponíveis para a avaliação do ACF, existem três que se apresentam como as mais fortes candidatas a tal desígnio (Marsh et al., 1994):

• o *Physical Self-Concept (PSC)* desenvolvido por Richards (1988), composto por sete sub-escalas (1) constituição física, (2) aparência, (3) saúde, (4) competência física, (5) força, (6) orientação da acção e (7) satisfação física global. Cada sub-escala é constituída por cinco itens de acordo com oito categorias sugeridas pelo *Self Description Questionnaire (SDQ) III;*

Este instrumento é baseado no SDQ e no modelo de Marsh e Shavelson (1985), e a sua utilização é adequada a indivíduos com idades superiores a 12 anos de ambos os sexos;

• o *Physical Self-Perception Profile (PSPP),* desenvolvido por Fox e Corbin (1990), constituído por trinta itens, subdivididos em cinco sub-escalas: (1) aparência física, (2) competência desportiva, (3) força física, (4) condição física, (5) auto-estima física global;

• o *Physical Self-Description Questionnaire (PSDQ),* elaborado por Marsh (1993a) e aperfeiçoado por Marsh et al. (1994). Este instrumento teve por base o SDQ apresentado por Marsh et al. (1985) que foi elaborado com o objectivo de dar resposta ao modelo proposto por Shavelson et al. (1976). Foi desenvolvido para avaliar adolescentes com pelo menos 12 anos e também adultos jovens de ambos os sexos.

Este último instrumento é, no nosso entender, o que melhor responde aos propósitos do presente estudo, atendendo a que apresenta um número alargado de factores que permitem obter um conjunto de informações relevantes, que vão desde o ACF relativo à saúde, que é, de facto, um dos grandes propósitos das pessoas que frequentam os ginásios e academias, passando pela noção de determinadas capacidades físicas relativas à respectiva aptidão física bem como dos aspectos ligados à morfologia corporal, culminando na noção de auto-estima que, como referimos, desempenha um papel fundamental no equilíbrio entre o corpo morfológico (que é auto-percebido) e o que se pretende alcançar.

A nossa opção, na presente pesquisa, pelo PSDQ deve-se, fundamentalmente, a três aspectos fundamentais:

1. o facto de ter sido sujeito a um vasto e robusto estudo confirmatório e de Multitraço-Multimétodo realizado por Marsh et al. (1994) que evidenciou uma forte qualidade do PSDQ no que se refere ao rigor psicométrico da sua construção, ao carácter substantivo da sua elaboração e à facilidade da sua utilização em contexto diversificados (Maia et al. 1996);
2. a possibilidade de responder a grande parte das preocupações que estão subjacentes a esta vertente da investigação presente;
3. a circunstância de ter sido objecto de dois estudos preliminares de adaptação portuguesa (Almeida, 1995; Fontoura, 1996) e validado para a população portuguesa por Almeida (1995), Almeida et al. (1996) e Maia et al. (1996).

O PSDQ é um instrumento composto por 70 itens, construído a partir do *Self-Description Questionnaire* (SDQ) elaborado por Marsh et al. (1985), para medir onze sub-escalas relativas ao ACF. Destas, quatro constituem as sub-escalas relativas ao corpo, enquanto que as restantes sete constituem as sub-escalas da aptidão física (Figura 3.1).

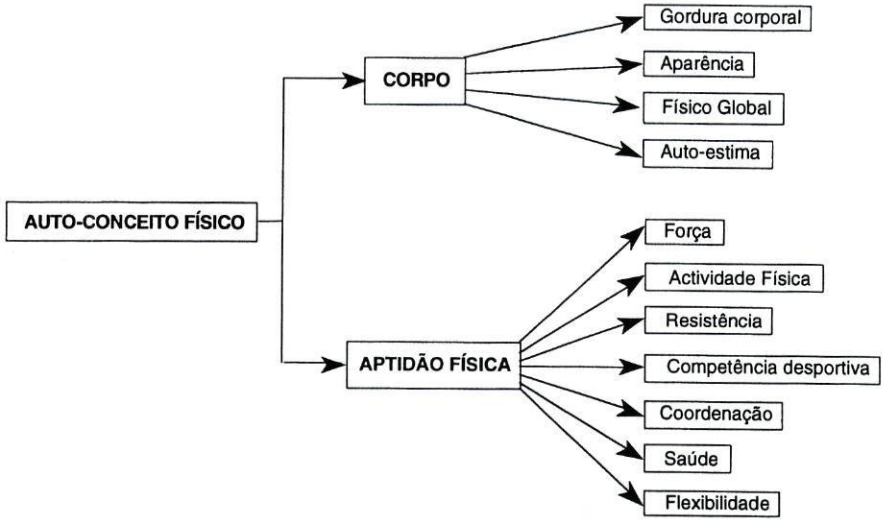


Figura 3.1. Estrutura hierárquica e multidimensional do Auto-Conceito físico (modificado de Marsh et al., 1994)

A análise factorial confirmatória identificou, claramente, a existência das referidas componentes do ACF. Por outro lado, o questionário possui propriedades psicométricas excelentes, conseguindo manter a sua estrutura ao longo da idade, para além de se poder generalizar para ambos os sexos (Marsh et al., 1994; Maia et al., 1996).

3.5. Características principais do Auto-Conceito

De acordo com Shavelson et al. (1976), Marsh et al. (1988), Marsh (1989 e 1994a) e Fox (1992), o AC pode ser configurado a partir de sete características principais:

1. É *organizado* e *estruturado* - as pessoas tendem a construir categorias mais simples, da grande quantidade de informação que possuem a seu próprio respeito, relacionando essas categorias, de forma a atribuir-lhes um sentido coerente e integrado;

2. É *multifacetado* - o AC é multifacetado e as facetas que o constituem reflectem o sistema de categorias adoptado por um dado indivíduo, e/ou partilhado por um determinado grupo. Para Shavelson et al. (1976), o AC geral pode ser dividido em duas componentes principais: o AC académico e o AC não académico, que, por sua vez, se subdividem em sub-componentes mais específicas (ver fig. 3.1). Numa cadeia de relações podemos então constatar que ao AC académico estão ligadas dimensões centrais como a Língua materna, a Matemática, a História, a Geografia, entre outras, enquanto que ao AC não académico aparecem ligados três domínios: o físico (que pretende traduzir a aparência física e a aptidão física), o emocional (que pretende reflectir o estado emocional do indivíduo), e o social (que procura espelhar a relação com as pessoas que cada indivíduo assume como significativas para a sua vida em sociedade);

3. É *hierarquizado* - as percepções e as avaliações de comportamentos nas situações específicas, vão permitir inferências que se vão acumulando, ascendendo progressivamente a níveis superiores. Assim, as diferentes facetas do AC formam uma pirâmide que se edifica através das experiências individuais, e que vão das sub-áreas de base, até ao AC geral que está no topo da hierarquia. Para Marsh (1994a) existem vários modelos de estrutura de AC, mas o que reflecte melhor a sua estrutura é o multidimensional hierárquico, tal como foi proposto por Shavelson et al. (1976), o qual pode ser observado na Figura 3.2.

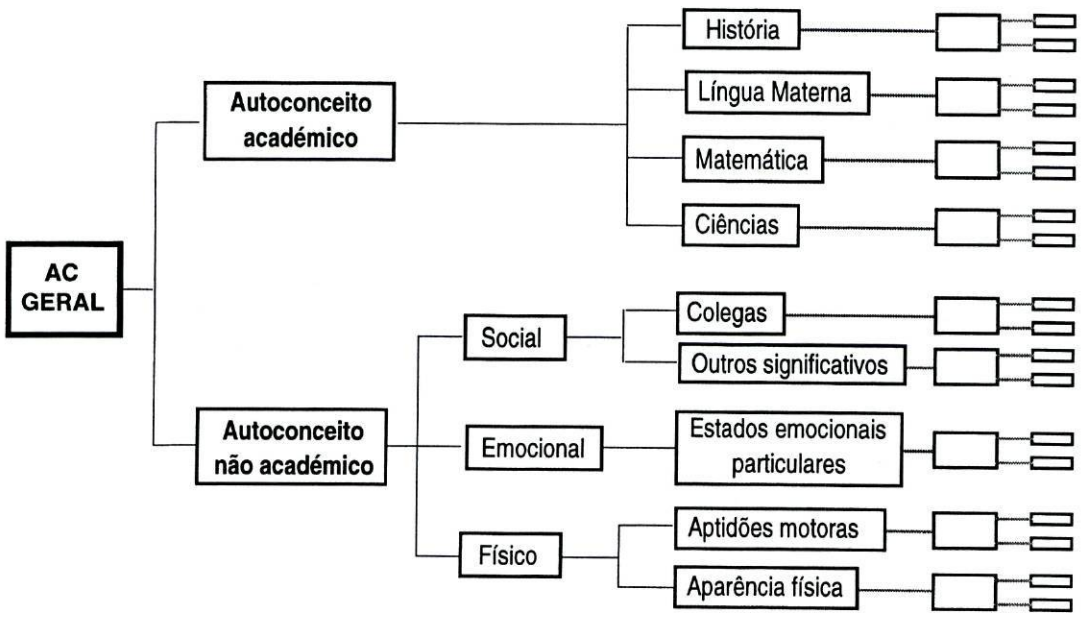


Figura 3.2. Modelo multidimensional e hierárquico da estrutura do auto-conceito (Adaptado de Shavelson et al., 1976)

No modelo apresentado na Figura 3.2 constatamos, no topo da pirâmide o AC geral, seguido do AC académico e não-académico. Por sua vez o AC não-académico é subdividido em três níveis: AC social, AC emocional e ACF. Seguidamente, são evidenciadas as sub-áreas do AC académico e não académico (História, língua materna, aparência física, outros significativos, etc). Na base aparecem as avaliações dos comportamentos em situações específicas;

4. É *estável* - num sentido amplo, o AC geral apresenta-se como estável. Todavia essa estabilidade vai diminuindo à medida que se vai descendo na hierarquia (Marsh, 1993a). Assim, a estabilidade do AC é um pouco problemática. Neste contexto, os investigadores enfrentam um grande dilema em relação à estabilidade deste constructo: se por um lado, em termos avaliativos, se deseja que o AC seja estável ao longo da vida do indivíduo, ou se defende essa estabilidade como base para o bem estar psíquico e mental, por outro, a maior parte dos estudos são efectuados partindo do pressuposto de que é possível, e desejável, induzir determinadas alterações ao nível do AC (Marsh et al. 1983b, 1986);

5. É *desenvolvimental* - o AC tende a tornar-se multifacetado à medida que um indivíduo passa pelas diversas etapas da infância até à idade adulta (Fox, 1992; Marsh, 1989; 1994b). A diferenciação Eu/Mundo é lenta para a criança. À medida que se torna mais velha a sua auto-percepção torna-se mais correlacionada com a sua *performance* e as dimensões tornam-se mais distintas (Ulrich, 1987; Marsh, 1989; 1993b; Marsh e Redmayne, 1994);

6. É *avaliativo e descritivo* - o AC possui, em simultâneo, uma dimensão avaliativa e outra descritiva, na medida em que os indivíduos se podem descrever a si mesmos e, concomitantemente, avaliar os seus comportamentos. As pessoas julgam-se através de padrões e também da avaliação que os outros fazem de si (Willis e Campbell, 1992);

7. É *diferenciável* - o AC pode ser distinguido de outros constructos com os quais estabelece relações teóricas (Faria e Fontaine, 1990). As diferentes dimensões do AC estabelecem relações com determinadas variáveis específicas, i.e., o AC académico está mais relacionado com as actividades escolares, enquanto que o ACF está mais relacionado com as habilidades motoras.

A caracterização deste constructo passa ainda pela identificação dos seus três vectores principais, ou as suas três variantes fundamentais (Serra, 1986):

(1) o auto-conceito **Real** que está relacionado com a forma como uma pessoa objectivamente se considera, percebe e avalia na actualidade;

(2) o auto-conceito **Ideal** que é entendido não como uma auto-representação da realidade, mas sim como uma representação daquilo que uma pessoa sente que deveria ou gostaria de ser. Uma diferença reduzida entre o AC **Real** e **Ideal** poderá ser um bom indicador de auto-aceitação, traduzindo-se por um ajustamento pessoal mais adequado (Serra, 1986);

(3) o auto-conceito **Aspirado** que representa aquilo que uma pessoa pretende ser, com uma percepção mais realista, mais ligada às aspirações da própria pessoa.

A ausência de satisfação com o próprio corpo resulta assim da discrepância entre a imagem auto-percebida ou AC real e a ideal ou a que se pretende alcançar.

3.6. Factores que promovem alterações no Auto-Conceito

Ao longo dos processos de crescimento e desenvolvimento são notórias determinadas alterações importantes ao nível da magnitude das respostas dos vários itens que compõem as diferentes sub-escalas do AC. Essas alterações são influenciadas por um conjunto diversificado de factores dos quais se podem destacar o aspecto físico, os níveis de inteligência, as emoções, os padrões culturais, a escola, a família e o nível social (Estêvão, 1997).

De acordo com o autor supracitado, a investigação disponível sobre esta matéria refere quatro tipos de influências de maior importância que intervêm na edificação e desenvolvimento do AC:

1. *o modo como as outras pessoas observam um indivíduo* - este factor leva a que o ser humano desenvolva uma espécie de "fenómeno de espelho", onde o indivíduo ao ver-se a si próprio tende a fazê-lo de acordo com a perspectiva que pensa que os outros possuem de si;

2. *a noção que um indivíduo possui do seu desempenho em situações específicas* - cada indivíduo vai edificando um conceito pessoal ou um julgamento das suas potencialidades ao longo da sua existência. Quando um indivíduo acredita que habitualmente obtém êxito no desempenho das tarefas que executa, desenvolve um AC positivo; pelo contrário, quando pensa que as tarefas por ele realizadas estão normalmente associadas ao insucesso, desenvolve um AC negativo;

3. *o confronto da conduta pessoal com a dos pares sociais com quem se encontra identificado* - o indivíduo e os seus pares sociais ocupam posições relativas que levam cada indivíduo a considerar-se como mais ou menos competente entre os seus pares;

4. *a avaliação de um comportamento específico em função de valores veiculados por grupos normativos* - o AC sofre também influências do julgamento do sujeito ao seu próprio comportamento de acordo com as regras estabelecidas por um determinado grupo normativo ao qual se encontra veiculado. Incluem-se aqui os grupos de referência, seja de natureza política, económica ou religiosa.

Estes quatro grupos de factores podem assumir-se como a génese da constituição e do desenvolvimento da AC, sendo responsáveis pelo facto do AC poder adquirir características positivas ou negativas.

3.7. Aspectos psicológicos e antropométricos do Auto-Conceito Físico

A avaliação do AC na sua vertente física aparece intimamente ligada às pesquisas sobre imagem corporal (IC) enquanto constructo multidimensional que descreve a representação subjectiva da aparência física e da experiência corporal.

A IC é edificada a partir de diferentes componentes. Destas, de acordo com Bane e McAuley (1998) podemos destacar: (1) as de natureza perceptiva, que representam a precisão com que um indivíduo percepciona a sua proporcionalidade somática; (2) as de natureza cognitiva, ligada aos pensamentos que se geram em torno da satisfação corporal e da avaliação da própria aparência e (3) as de natureza afectiva, que se traduzem pelas sensações e estados de ansiedade relativos à aparência que cada um possui e (4) as de natureza comportamental, que se traduzem pelos comportamentos relacionados com a manutenção ou alteração da aparência, como são os hábitos nutricionais, a adesão a um programa de actividade física, etc.

A referida representação é edificada, num primeiro nível, com recurso às sensações visuais às quais se vão adicionando dados provenientes das sensações cinestésicas, tácteis e de outras estruturas sensitivas (Kay, 1996).

A noção do corpo, bem como das capacidades a ele adstritas, assumem uma elevada importância, quando se pretende perceber se a actividade física se constitui como um factor importante para a alteração significativa do ACF. Para além disso, o grau de satisfação que cada um apresenta relativamente à sua imagem corporal, constitui-se como o aspecto mais relevante na edificação do ACF.

Na edificação da IC há uma interacção estreita entre os factores objectivos, como são o caso das dimensões antropométricas (pregas de adiposidade subcutânea, perímetros, diâmetros e comprimentos), e os factores subjectivos que dependem das representações perceptiva, cognitiva e afectiva de cada pessoa.

Sabe-se, no entanto, que a noção que temos de nós próprios nem sempre corresponde à realidade, ou

seja, nem sempre a auto-percepção ou auto-avaliação é realizada de forma "adequada", particularmente no que concerne à noção do corpo.

A este respeito, Tucker (1983b) refere que o aspecto fundamental a considerar, é a representação que cada pessoa faz do seu próprio corpo, i.e. do seu ACF, que pode não coincidir com os resultados, "objectivos", relativos à respectiva avaliação.

Para além dos referidos factores objectivos e subjectivos que contribuem para a edificação da representação mental do nosso corpo, bem como do corpo dos outros, existem outros factores externos. Destes, e de acordo com Kay (1996), podemos destacar o género sexual, os meios de comunicação social e a actividade desportiva. Centremos a nossa atenção em cada um deles.

3.7.1. Género sexual e imagem corporal

A imagem corporal relativa ao sexo feminino

A insatisfação relativa ao tamanho e forma do corpo parece ser endémica, i.e. faz parte da própria natureza da mulher (Kay, 1996). Rodin et al. (1984) designam tal característica de "insatisfação normativa". Contudo, é importante distinguir dois níveis: (1) o grau de satisfação com a aparência global e (2) o grau de satisfação com determinadas partes do corpo.

A propósito do grau de satisfação com a aparência global, os resultados apresentados na literatura são consistentes (ver por exemplo Harris e Gurin, 1985; McDonald e Thompson, 1992; Davies et al., 1993; Corbin e Lindsey, 1994; Tienboon et al., 1994; Kay, 1996) e parecem estar particular e intimamente associada ao grau de percepção relativo ao peso (Davies et al., 1993).

Leal (1996) refere, a propósito, que os testemunhos da importância da imagem do corpo na orientação dos comportamentos em relação ao estilo de vida e ao exercício, são especialmente notórios na mulher. De acordo com o referido autor as investigações derivadas do *Melpomene Institute for Women's Research,* apontam para uma constelação de factores em cujo centro se localiza o peso corporal.

São vários os exemplos que se podem dar desta constatação, tais como o facto de uma elevada percentagem de mulheres com valores de peso considerados "normais" ou com peso abaixo dos valores de referência não estarem satisfeitas com o seu corpo por se sentirem possuidoras de peso em excesso (Cash et al., 1986). Também Kay (1996) constatou que raparigas adolescentes com valores do índice de massa corporal (IMC) considerados normais, pretendiam reduzir em média 6,6 Kg de peso corporal, enquanto que num estudo realizado com adolescentes australianos, Tienboon et al. (1994) concluíram que 69% das raparigas já tinham tentado perder peso.

O factor mais preocupante prende-se, em nosso entender, com o facto desta tendência, para a perda de peso, não ser apanágio apenas de quem apresenta, na realidade, valores elevados do seu IMC. Thompson (1996) refere, a propósito, que numa perspectiva de saúde os problemas em torno da imagem corporal estão normalmente associados a determinados distúrbios de origem nervosa dos quais se podem destacar as crises de anorexia e bulimia.

Por outro lado, quando nos referimos à insatisfação com determinadas partes do corpo, podemos constatar que o perímetro da anca ou a relação entre o perímetro da anca e da cintura se apresentam em

primeiro lugar na hierarquia dos indicadores que mais contribuem para a insatisfação com a imagem corporal ou aparência física (Key, 1996).

Tal como para a aparência global, são vários os exemplos deste tipo de insatisfação dos quais se podem destacar o facto de se terem realizado, só no ano de 1992 e nos EUA, cerca de 350 000 operações com objectivos estéticos, 87% das quais em mulheres. Para além disso, os dados relativos à população australiana referem que mais de 150 000 recorreram à lipo-aspiração por motivos estéticos, dos quais 95% eram mulheres (Key, 1996).

Harris e Gurin (1985) realizou uma pesquisa onde procurou conhecer as zonas do corpo que as pessoas mais gostavam de ver alteradas e constatou também que, de facto, o peso se constitui como a preocupação fundamental (Figura 3.3).

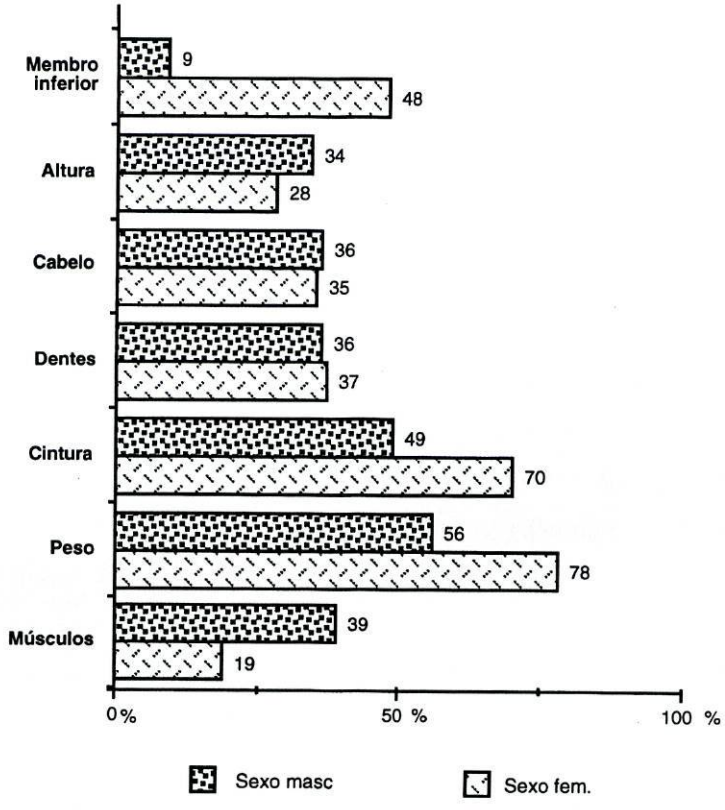


Figura 3.3. O que as pessoas pretendem alterar. Indicadores somáticos da aparência física (adaptado de Harris e Gurin, 1985)

Pela leitura da Figura 3.3, podemos constatar que o peso e o perímetro da cintura se constituem, para ambos os sexos, como os indicadores somáticos que levam a uma maior insatisfação para com o corpo. Relativamente ao sexo feminino podemos destacar ainda o grau de insatisfação para com os membros inferiores.

Kay (1996) realizou uma pesquisa com 48 estudantes universitárias, através da qual pretendia conhecer a sua opinião relativamente às dimensões corporais mais importantes na edificação da imagem corporal e constatou que o perímetro da anca foi a dimensão eleita como a mais importante. As regiões corporais que

apareciam em segundo plano, ao nível da insatisfação corporal, foram a coxa e a zona posterior do braço.

Por outro lado, Radke-Sharpe et al, (1990) realizaram uma pesquisa onde encontraram maiores níveis de insatisfação corporal em mulheres cujo padrão de gordura era do tipo ginóide do que nas que apresentam um padrão com predomínio na região abdominal. Contudo, Bailey et al. (1990) referiram que a insatisfação apresentada parece não estar apenas relacionada com os elevados níveis de adiposidade na região da anca, atendendo a que mesmo em mulheres com a "anca estreita", o nível de insatisfação era mantido. Também Davies et al. (1994) constataram que, em mulheres adultas, determinados aspectos da estrutura esquelética (do inglês *frame size*), mais propriamente ao nível do diâmetro bicristal, podiam ser preditores importantes da insatisfação relativa à imagem corporal, independentemente dos níveis de adiposidade.

Outro factor de insatisfação está ligado à proporção relativa de determinadas regiões corporais, nomeadamente do busto, cintura e anca (Kay, 1996), que se constituem como indicadores de referência fundamentais para qualquer modelo de elite do sexo feminino.

3.7.2. Meios de Comunicação Social e imagem corporal

A auto-percepção do corpo é determinada por um número ilimitado de imagens normalizadas que nos são permanentemente apresentadas pelos meios de comunicação social.

São estas imagens "normalizadas" que definem os ideais de beleza, de saúde e de *physical fitness*. Os valores de referência dos indicadores somáticos que estão relacionados com a saúde parecem ter pouco impacte junto das populações no julgamento da sua proporcionalidade somática ou imagem corporal. As pessoas são bem mais influenciadas pelos grupos extremos, como são o caso dos modelos e dos desportistas (Kay, 1996). Uns apresentam-se como símbolos sexuais, outros com proporções corporais normalmente associadas a uma imagem de saúde e bem estar, imagem essa que tende a constituir-se como um padrão médio do ser humano.

A constatação de que o perímetro da anca ou a relação entre o perímetro da anca e da cintura, se constituem como pontos de referência fundamentais relativos à satisfação para com a imagem corporal nos EUA, parece estar relacionada com o facto de o único perímetro que diminuiu na *Miss América* entre 1959 e 1985 foi precisamente o da anca (Wiseman et al., 1992), apesar do mesmo ter aumentado na maioria da população (Kay, 1996).

No que se refere às crianças, são os actores, as bonecas, os modelos e os desportistas que concorrem para a edificação do tipo corporal ideal. Um exemplo evidente deste facto é a boneca "Barbie" e seu namorado "Ken" que foram considerados, pelo seu criador, como "modelos a aspirar" (Pedersen e Markee, 1991). No entanto, enquanto que para a dimensão altura os referidos bonecos apresentam uma proporcionalidade coincidente com a dos cânones clássicos de referência (altura=7,5 vezes o comprimento da cabeça), no que se refere aos perímetros e alguns índices, as proporções estão dramaticamente desviadas para níveis inferiores (negativos) dos valores de referência para a população em geral. Curiosamente, os índices entre as dimensões do busto *versus* anca e do busto *versus* cintura, apresentam um grande desvio relativamente aos valores estandardizados de 3.5 e 13.1, respectivamente e, neste caso, para níveis superiores (Norton et al., 1994).

É neste contexto que os meios de comunicação social são acusados de perspectivarem cânones de referência para o homem e para a mulher diferentes da realidade em que se inserem. Mas esta tendência é acompanhada pelos artistas de cinema e pelos modelos do sexo feminino, cuja tendência para a ectomorfia é evidente.

Investigações levadas a cabo com modelos de televisão revelaram que 69% das mulheres americanas pertenciam ao grupo de indivíduos classificados como magros (peso abaixo dos valores normais de referência), enquanto que apenas 18% dos homens apresentavam essa classificação (Silvestein et al., 1986).

Há assim uma tendência nítida para um ideal de magreza, que foi traçado em função da redução dos valores do peso, perímetro da anca e rácio busto/cintura. Esta tendência é nítida nos modelos das páginas centrais da revista "Playboy", bem como nas concorrentes ao título de "Miss América" (Garner et al., 1980).

3.7.3. Actividade desportiva e imagem corporal

Os desportistas têm também servido de *cânone* de referência relativamente a um ideal de beleza corporal. Alguns estudos evidenciam, no entanto, distúrbios nutricionais em praticantes de diferentes modalidades, tais como bailarinas, ginastas, patinadoras (Garnen e Rosen, 1991), remadores (Sycora et al., 1993), bem como na maioria das modalidades onde o factor peso é determinante, tanto no se refere à melhoria do rendimento (lutadores de uma forma geral, halterofilistas, etc.) como na alteração da sua aparência (fisioculturistas, *fitness* de competição).

É neste contexto que Pope et al. (1993) comparam, por se situarem nos polos diametralmente opostos, os fisioculturistas (que procuram de uma forma permanente o aumento da massa corporal) com as mulheres com tendências para a anorexia. Assim, enquanto que os primeiros apresentam um comportamento desviante no sentido de um aumento substancial do "input calórico", as anoréxicas situam-se no extremo oposto. O mesmo se passa relativamente à utilização de substâncias químicas, onde os primeiros ingerem fármacos com o intuito de aumentarem e potenciarem maximalmente a sua estrutura muscular, enquanto que as anoréxicas os tomam com o intuito de emagrecer.

A actividade desportiva parece influenciar cada vez mais a imagem corporal de cada um. De acordo com Kay (1996), a crescente adesão a programas de exercício físico prende-se com o facto de a ele estarem associados um conjunto de objectivos, que numa boa parte da população parecem ser inatingíveis. Neste sentido, parece haver uma falsa expectativa na magnitude dos efeitos do exercício físico ao nível da forma corporal, bem como nas alterações conseguidas ao nível da composição corporal (CC) e da proporcionalidade somática, havendo muitas pessoas com a esperança de que este é o caminho mais acessível e mais rápido para se atingir um "corpo ideal".

De acordo com Steiner-Adair (1987), o exercício físico é frequentemente utilizado como uma estratégia para atenuar os distúrbios sobre a IC. Contudo, a alteração da configuração corporal não é uma tarefa de fácil consecução, atendendo a que a componente genética apresenta um papel determinante na edificação da proporcionalidade somática (tamanho e forma) e nem sempre o exercício físico e as dietas resultam nas alterações desejadas. É importante referir que a isto não é alheio o facto de as mulheres em particular

raramente estarem satisfeitas com o seu corpo (Brownell, 1991).

3.8. Auto-Conceito Físico e Somatótipo

Tal como a imagem corporal, o somatótipo desempenhou um papel muito importante na edificação e "evolução" da problemática relativa à avaliação do ACF.

Os primeiros estudos relativos à vertente física do AC tiveram como ponto de partida a noção de somatótipo. No entanto, esta relação deve ser encarada de uma forma mais profunda, i.e., a imagem corporal é acompanhada de um conteúdo afectivo que a liga, de um modo indissociável, à satisfação com o corpo próprio e aos sentimentos mais profundos que a pessoa manifesta a respeito de si mesma, na sua relação com o mundo e com os outros (Leal, 1996).

O estudo desta relação fora do contexto do desporto de rendimento começa a ter algum peso, particularmente no que concerne ao estudo do papel da actividade física na regulação do apetite (Parizkova, 1963, cit Sjostroem, 1988; Oscai, 1973; Kollias et al., 1973), na avaliação das alterações da composição corporal induzidas pela actividade física (Parizkova e Poupa, 1963; Skinner et al., 1964; Gwinup et al., 1971; Gwinup,1975; Johnson et al., 1972), e mais recentemente na influência dos *mass media* na alteração do somatótipo (Spillman e Everington, 1989), na relação entre determinadas dimensões corporais e satisfação com o próprio corpo (Bailey et al. 1990; Craig e Caterson, 1990; Gupta et al., 1993; Thompson, 1996), na comparação da auto-percepção do corpo entre indivíduos que fazem e outros que não fazem actividade física (Imm e Pruitt, 1991; Halinan e Schuler, 1993) e na influência do exercício físico na imagem corporal (Somstroem, 1982; Tucker, 1983a; McAuley e Bena, 1996; Bane e McAuley, 1998). Um outro aspecto da problemática em análise refere-se à tentativa de relacionamento do tipo morfológico com os níveis de satisfação corporal (Sugerman, 1963; Sugarman e Haronion, 1964; Sleet, 1969; Berscheid e Walster, 1973; Tucker, 1982; Lerner et al., 1982; Tucker, 1983b; Toriola e Igbokwe, 1985; Ferron, 1993; Sonstroem e Potts, 1996).

A referida satisfação depende, em grande parte e como referimos, da forma como a sociedade "prescreve" os valores de uma morfologia externa. Kirk (1993) refere que a forma do corpo se tem vindo a assumir como um sinal de sucesso ou insucesso, controlo ou descontrolo, de valorização ou desvalorização.

Assim, o papel da imagem corporal, que depende entre outras coisas do tipo somático, é determinante na auto-estima de cada pessoa. Apresenta-se como um tipo de cartão de visita nas sociedades modernas. Essa exigência é bem mais notória no sexo feminino, sendo neste contexto que Fallon (1990) refere que a mulher é socialmente definida pela forma como se apresenta. Bill et al. (1998) referem ainda que o ideal cultural para o sexo feminino, nas modernas sociedades industrializadas, associa a magreza ao sucesso e à beleza.

Em termos genéricos um indivíduo magro é encarado, na nossa sociedade, como possuidor de uma boa condição física, atractivo, bem sucedido, bem humorado e com controlo sobre os seus hábitos de vida, em contraste com um indivíduo obeso que é visto como uma pessoa preguiçosa, pouco atractiva, com reduzidos cuidados para com a sua higiene e incapaz de controlar os seus hábitos de vida (Steiner-Adair, 1987).

Para além da relação entre o tipo morfológico e os níveis de satisfação corporal, as pesquisas que

procuraram relacionar tipo morfológico com o temperamento, a personalidade e o comportamento, estimularam o interesse de diferentes investigadores provenientes de vários domínios do conhecimento tais como da Psicologia, Sociologia, Antropologia e Medicina.

A este propósito, Sugerman (1963) realizou uma pesquisa onde procurou conhecer a opinião das pessoas relativamente a determinadas características adstritas às três configurações somáticas extremas do somatótipo e constatou o seguinte: a componente **endomorfa** era conotada com a obesidade, velhice, preguiça, fraqueza física, dependência e desconfiança; a componente **mesomorfa** era conotada com a força, masculinidade, boa aparência, espírito aventureiro, juventude, maturidade de comportamento e auto-confiança; a componente **ectomorfa** era conotada com a elegância, juventude, ambição, tensão e nervosismo, teimosia, espírito complicado e pessimismo.

Spillman e Everington (1989) questionaram 234 universitárias, com idades compreendidas entre os 20 e 26 anos, com o intuito de averiguar a relação entre a tendência para diferentes componentes do somatótipo e tipos de comportamentos. Em termos gerais, os referidos autores constataram o seguinte:

- a tendência para a endomorfia estava associada a comportamentos *stressantes* e a pessoas com pouco cuidado com a aparência e com tendências para a depressão;
- a tendência para a mesomorfia estava ligada a comportamentos bem humorados, a indivíduos relaxados, a bons profissionais, saudáveis e intelectualmente evoluídos;
- a tendência para a ectomorfia apresentava-se fundamentalmente ligada a pessoas preocupadas com a sua aparência.

Mais recentemente Tucker (1983b) procurou averiguar a preferência relativa ao tipo morfológico (somatótipo) em adultos jovens do sexo masculino, e verificou o seguinte:

- a figura com predomínio mesomorfo constituiu-se como a principal preferência, sendo apresentada como o tipo morfológico associado ao melhor atleta, ao melhor soldado e ao chefe militar de sucesso;
- a ectomorfia extrema foi apresentada como o traço menos positivo atendendo a que estava habitualmente ligada a problemas do foro psíquico, problemas nutricionais, entre outros;
- a endomorfia foi apresentada como o traço mais negativo, atendendo a que era conotada com determinados comportamentos e atitudes negativas tais como a gula, a fraqueza, etc.

No entanto, apesar de estar descrito que diferentes tipos físicos estão associados a determinados traços de personalidade, as avaliações objectivas da relação entre as duas dimensões, não apresentaram uma diferença significativa entre grupos que evidenciavam diferentes tipos somáticos. Assim, parece que o tipo somático não apresenta uma relação significativa com a personalidade i.e., o somatótipo apresenta pouca utilidade quando se pretende conhecer melhor determinados traços da personalidade (Tucker, 1983b).

Sugerman (1963) refere que, de uma forma geral, a melhoria da noção do auto-conceito está positivamente relacionada com a mesomorfia ($r=0.29$) e negativamente relacionada com a endomorfia ($r=-0.24$). No entanto, quando se pretende relacionar a satisfação com a imagem corporal com o tipo somático, é necessário diferenciar os sexos.

Assim, relativamente ao género feminino podemos constatar que o tipo somático preferencial,

evidenciado na maioria das pesquisas, tende para a ectomorfia (Sugerman, 1963; Sleet, 1969; Davis 1985; Kay, 1996) enquanto que para o sexo masculino podemos constatar que a tendência para a componente mesomorfa está, claramente, no topo da pirâmide das preferências relativamente às demais componentes (ver, por exemplo Sugarman e Haronion, 1964; Sleet, 1969; Tucker, 1984, Kay, 1996).

De facto, hoje em dia, parece evidente esta diferenciação inter-sexual em termos de predomínio somatotipológico particularmente evidenciada pelos paradigmas da sociedade actual - "os modelos". Assim, enquanto que os modelos do sexo masculino apresentam-se, na sua grande maioria, com um tipo morfológico com tendência para a mesomorfia, os modelos relativos ao sexo feminino evidenciam claramente uma tendência para a componente ectomorfa.

É neste contexto que se pode referir que nas sociedades modernas o tipo somático com predomínio para a endomorfia tende a ser universalmente desvalorizado, em ambos os sexos (Sugerman, 1963; Sleet, 1969; Tucker, 1983b; Kay, 1996).

Num estudo realizado por Pina de Morais (1996), no qual a autora procurava relacionar os níveis de satisfação corporal entre praticantes do sexo feminino de diferentes actividades de academia, bailarinas e manequins, constatou-se que o grupo de manequins, onde a componente ectomorfa era dominante, foi o que evidenciou uma menor satisfação com o seu corpo. Este resultado pode, no nosso entender, ser explicado pelo facto de os modelos actuais serem "obrigados" a apresentar uma configuração somática com clara tendência para a ectomorfia, o que as leva, não raramente, a crises psico-afectivas mais ou menos graves das quais se podem destacar a bulimia e a anorexia nervosas.

A este propósito Leal (1996) refere que a magreza, a constituição linear, como referência de valor estético e higiénico, é hoje causa de uma autêntica neurose obsessiva que leva a consequências extremas tão graves como aquelas que, à partida, se pretendia evitar. Estes valores começam a instalar-se já na adolescência, quando a imagem do corpo reflecte já a pressão social para a magreza e para a linearidade.

Bordo (1990) refere ainda a propósito do tipo somático e da sua relação com as normas culturais, que as consequências relativas às pressões sociais têm sido "catastróficas" no que concerne ao sexo feminino. De acordo com o referido autor, a mulher tem sido "tiranizada" pelo ideal de magreza, o qual está ligado à tendência para a ectomorfia. É neste contexto que o "corpo natural" surge como um modelo a perseguir, mas cujo alcance implicará a sujeição impiedosa às imposições sociais (Falk, 1995). Assim sendo, é "natural" que as raparigas e as mulheres apresentam uma elevada propensão para se sentirem "gordas", desenvolvendo distúrbios alimentares e sendo atraídas por dietas rigorosas, abuso de laxantes e exercitação compulsiva (Bordo, 1990).

3.9. Impacto das designadas ginásticas de academia no Auto-Conceito Físico

Uma faceta significativa da personalidade de um indivíduo pode ser conhecida através dos comportamentos que este tem para consigo próprio (Willis e Campbell, 1992). A magnitude e qualidade da expressão do AC, nas diferentes formas de manifestação, é disto uma evidência.

No que concerne ao ACF, é um dado adquirido que a auto-percepção que cada pessoa possui relativamente à sua saúde parece ser um indicador importante de reavaliação de atitudes e comportamentos

para com a vida (Uitembrow, 1993; Calfas e Taylor, 1994).

Haywood (1993) refere a este propósito que, para além do ACF, a participação em actividades físicas e desportivas está na dependência da forma como o indivíduo elabora a sua socialização através da prática desportiva e depende de vários factores, tais como: (1) agentes de socialização (família, amigos, escola ou local de trabalho, orgãos de comunicação social, etc.); (2) situação social e meio ambiente (condições sócio económicas, tempo livre disponível, espaço físico adaptado, etc.); (3) atributos pessoais (noção das suas capacidades). É também possível, como referimos, entender outros factores que parecem contribuir, decisivamente para a referida participação, dos quais destacamos: o aconselhamento médico e a procura de modificação da imagem corporal de acordo com os padrões de beleza atribuídos a esta transição de século.

Este último factor parece ser, no nosso entender, um dos motivos mais importantes que levam actualmente as pessoas à prática da actividade física numa perspectiva de saúde e *physical fitness*, particularmente quando se trata de indivíduos do sexo feminino.

Este facto é evidente quando se lida com adultos, atendendo à circunstância de que muitos indivíduos procuram as actividades de academia apenas quando percepcionam que a sua aptidão global e o seu desempenho físico começam a revelar-se deficitários ou o seu corpo se distancia dos padrões ou modelos contemporâneos. A este propósito, Bento (1991) refere que está em causa um confronto com a natureza corporal, travado de muitas maneiras, por motivos variados e de onde podem advir múltiplas consequências. Deste modo, a ausência de satisfação com o corpo em magnitudes diversas, sobretudo na sua dimensão externa (Pina de Morais, 1996), tem levado as pessoas a procurarem um *corpo alternativo* derivado da recusa da corporalidade própria (Bento, 1991).

Outro aspecto, não menos importante para a compreensão desta possível relação de causalidade entre ACF e participação nas actividades físicas, prende-se com a expressão inicial qualitativa e quantitativa do ACF no início da viagem às práticas físicas nos ginásios. Parece ser consensual, entre os autores, que tal nível condiciona a atitude de cada pessoa face a este tipo de actividades (Marsh et al., 1983a, 1994b; Serra, 1986; Haywood, 1993).

As pesquisas têm revelado, por exemplo, que os atletas apresentam um ACF superior aos não-atletas (ver por exemplo Kamal et al., 1995; Marsh e Redmayne, 1994; Almeida et al., 1996). O mesmo ocorre quando se comparam atletas inexperientes com outros mais experientes, onde estes apresentam um ACF superior, particularmente no que se refere a áreas relacionadas com as capacidades atléticas e com a imagem corporal (ver por exemplo Marsh e Redmayne, 1994; Kamal et al., 1995; Almeida et al., 1996).

No caso vertente das actividades de ginásio ou de academia, devido à ausência de competição, pelo menos no quadro habitual de referência, pensamos que o estado de partida de expressão do ACF não se constitui como um factor limitativo da participação, embora possa limitar o envolvimento de algumas pessoas em determinadas modalidades ou actividades. As actividades de academia apresentam, no entanto, um conjunto tão alargado de opções que permitem a qualquer pessoa o seu enquadramento, tendo em conta por um lado as suas necessidades e por outro as suas motivações.

3.10. Objectivos e hipóteses

Esta parte da pesquisa é orientada por três propósitos, estando um relacionado com o instrumento utilizado: **"Adaptar transculturalmente o PSDQ para a população adulta portuguesa"** e os restantes relacionados com as mudanças provocadas pela prática de actividades de academia: **"Monitorizar e interpretar as alterações positivas no ACF induzidas pela prática sistemática e orientada da ginástica aeróbica, musculação e treino cárdio-vascular**, e **"Mostrar a validade de tais práticas em grupos extremos, P_{25} e P_{75}, no que se refere às diferentes sub-escalas do ACF. Este *tracking* dos extremos permite verificar a magnitude da resposta dos indivíduos ao "treino" que lhes é imposto.**

Este quadro global e genérico de objectivos implica que se formulem as hipóteses que passamos a apresentar:

1. O PSDQ é um instrumento válido para ser aplicado em populações adultas em Portugal.

A nossa expectativa relativamente a esta hipótese prende-se com o facto deste instrumento já ter sido "validado" para ser utilizado em Portugal, se bem que em escalões etários diferentes do presente estudo [ver, por exemplo, Almeida (1995), Almeida et al. (1996) e Maia et al. (1996)].

2. As ginásticas de academia estão organizadas, estrutural e metodologicamente, de modo a induzir alterações significativas em todas as sub-escalas relativas ao corpo e nas sub-escalas da Aptidão Físico relacionadas com as capacidades directamente envolvidas neste tipo de actividades, nomeadamente na força e resistência.

A justificação para tal hipótese prende-se com o facto de estar descrito que a actividade física devidamente estruturada ter potencialidades para alterar a noção relativa ao corpo físico (ver, por exemplo, Berger e Hecht, 1989 e Sparks, 1997), para além de ser este um dos motivos fundamentais que levam as mulheres a este tipo de práticas.

3. Os estímulos apresentados pelas ginásticas de academia (em termos de intensidade, duração e frequência) evidenciam potencialidade de alteração das diferentes sub-escalas do ACF em grupos extremos. A alteração é mais substancial no grupo P_{25} do que no P_{75}.

Esta hipótese baseia-se no facto de estar descrito que pessoas que apresentam valores iniciais mais reduzidos possuam maior possibilidade de os melhorar, tal como é sugerido na Lei dos valores iniciais ou de regressão para a média sugerida por Schultz (1989).

Os testes empíricos a estas hipóteses exigem um exame prévio à validade do PSDQ para este intervalo de idade. Neste sentido formularam-se as seguintes hipóteses secundárias:

- As sub-escalas do PSDQ estão adequadamente representadas pelo seu conjunto de itens, daqui que a sua consistência interna seja elevada;
- A adaptação portuguesa do PSDQ para este intervalo de idade evidencia a multidimensionalidade original de onze sub-escalas, cuja estrutura simples é clara nas restrições de saturação dos itens respectivos;
- As onze sub-escalas estão inter-relacionadas entre si com magnitudes semelhantes às do estudo original de Marsh, (1993a; 1994a).

3.11.1. Caracterização da amostra

Para o estudo da validação transcultural da escala do PSDQ a amostra foi constituída por 203 indivíduos do sexo feminino com idades compreendidas entre os 20 e os 51 anos (34,3±9.2), praticantes de ginásticas de academias.

Para o estudo das alterações do auto-conceito a amostra foi constituída por 60 indivíduos do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 22 e os 46 anos (30.7±7.1), praticantes de ginásticas de academia em três ginásios da região do Grande Porto. O questionário foi aplicado no início e no final do ano lectivo.

3.11.2. Instrumento

A avaliação do ACF foi realizado através do PSDQ (ver anexos). Este questionário, tal como referimos anteriormente, foi desenvolvido por Marsh (1983a) e tem por objectivo avaliar a forma como as pessoas se descrevem a si próprias em termos físicos, i.e., se são bonitos, se são fortes, se são coordenados, etc. As respostas, do tipo *Lickert*, estão pontuadas numa escala de seis níveis.

Do PSDQ emergem onze sub-escalas que são marcadas por um conjunto de itens, sendo uns de carácter positivo e outros de carácter negativo.

Passamos a apresentar as sub-escalas, de acordo com o número de ordem dos diferentes itens que lhes correspondem.

Quadro 3.1. Sub-escalas do Auto-Conceito do corpo e da aptidão física (Marsh, 1993a)

Sub-escalas do AC Físico	Itens
• Gordura corporal	4*, 15*, 26*, 37*, 48*, 59*
• Físico global	6, 17, 28, 39, 50, 61
• Aparência	7, 18, 29, 40*, 51, 62*
• Auto-estima	11, 22*, 33*, 44*, 55, 66, 68*, 70*
• Saúde	1*, 12*, 23*, 34, 45*, 56*, 67*, 69
• Coordenação	2, 13, 24, 35, 46, 57
• Actividade física	3, 14, 25, 36, 47, 58
• Competência desportiva	5, 16, 27, 38, 49, 60
• Força	8, 19, 30, 41*, 52, 63
• Flexibilidade	9, 20, 31*, 42, 53, 64
• Resistência	10, 21, 32, 43, 54, 65

* itens de carácter negativo

3.11.3. Procedimentos estatísticos

Para a análise preliminar das respostas obtidas em cada uma das sub-escalas foi utilizado o procedimento recomendado por Marsh et al. (1994), que consiste em agrupar os itens em pares, depois de se inverterem os de carácter negativo, obtendo-se a média de cada um dos pares. Assim, os dois primeiros itens formam o primeiro par, os dois segundos itens formam o segundo par e assim sucessivamente.

Deste modo, e segundo as recomendações do autor, obtém-se uma maior fiabilidade nos valores obtidos, dado ser bem conhecido na literatura que a fiabilidade de um compósito linear é superior às dos próprios itens considerados individualmente (Nunnally, 1978).

A análise da consistência interna de cada sub-escala foi realizada de acordo com o procedimento do α de Cronbach. A verificação da estrutura global da escala para este intervalo de idade foi efectuado a partir do

recurso à análise factorial confirmatória.

O estudo da mudança nas respostas à escala foi abordado em três etapas: (1) a descrição sumária dos valores médios nos dois pontos do tempo, bem como a apreciação impressionista do perfil dos resultados num diagrama; (2) análise multivariada da mudança com recurso ao procedimento proposto por Schutz e Gessaroli (1987) para a *Doubly Multivariate Manova* e (3) verificação da magnitude da mudança em grupos extremos constituídos a partir dos resultados iniciais.

Os programas estatísticos utilizados foram o SPSS^X versão 8.0 e o LISREL 8.12. O nível de significância foi mantido em 5%.

A análise diferenciada e a de medidas repetidas de indicadores de constructos psicológicos (i.e. a análise univariada e multivariada a médias ou vectores de médias observadas num único ponto do tempo, ou em diferentes momentos do tempo), repousa necessariamente no teste apriorístico à validade da escala no seio de grupos distintos, bem como à sua invariância estrutural (Byrne, 1989a; 1989b; Marsh, 1996; Maia et al., 1997). Daqui que a apresentação dos resultados seja efectuada em três etapas:

1ª Estudo da consistência interna da escala.

2ª Pesquisa da validade transcultural do PSDQ para o escalão etário em causa.

3ª Análise univariada e multivariada à alteração da magnitude das respostas entre os dois momentos de observação.

3.12.1. Estudo da validade transcultural da escala

3.12.1.1. Pesquisa da consistência interna

A análise da consistência interna refere-se à "capacidade" de um grupo de itens expressar um dado conceito, i.e., evidenciar a sua homogeneidade em torno da sub-escala que procura representar (Maia et al., 1996). Tal como mencionado na metodologia recorreu-se ao α de Cronbach. Os resultados estão no Quadro 3.2.

Quadro 3.2. Valores do α de Cronbach em cada sub-escala do PSDQ.

Sub-escalas	α Cronbach
Coordenação	0.876
Actividade física	0.710
Gordura corporal	0.862
Competência desportiva	0.919
Físico Global	0.938
Aparência	0.739
Força	0.776
Flexibilidade	0.898
Resistência	0.823
Auto-estima	0.866
Saúde	0.710

Os resultados são ilustrativos da consistência interna das 11 sub-escalas, se considerarmos o valor critério mínimo de 0.70, proposto pelo eminente psicometrista Jum C. Nunnally em 1978. Importa salientar, contudo, que as sub-escalas de valores mais baixos de α são as que se referem à saúde (0.710), à actividade física (0.710), à aparência (0.739) e à força (0.776).

3.12.1.2. Análise Factorial Confirmatória

No Quadro 3.3 são apresentados os resultados obtidos na Análise Factorial Confirmatória, mostrando a solução da estrutura simples.

Quadro 3.3. *Loadings* factoriais (indicadores da validade convergente de cada "item") da solução obtida para a adaptação portuguesa do PSDQ.

	Factores [1]										
Itens[2]	Saúde	Coord.	Act.F.	Gor.C.	Com.D	FGlob.	Apar.	Força	Flex.	Resist	AutoE
Saúde 1	**0.87**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saúde 2	**0.65**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saúde 3	**0.81**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saúde 4	**0.74**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coord.1	0.00	**0.50**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coord.2	0.00	**0.87**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coord.3	0.00	**0.59**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Act.F 1	0.00	0.00	**0.85**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Act.F 2	0.00	0.00	**0.77**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Act.F 3	0.00	0.00	**0.68**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gord.C. 1	0.00	0.00	0.00	**0.78**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gord.C. 2	0.00	0.00	0.00	**0.55**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gord.C. 3	0.00	0.00	0.00	**1.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comp.D. 1	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.94**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comp. D.2	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.84**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comp. D.3	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.85**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F. Glob. 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.86**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F. Glob. 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.92**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F. Glob. 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.92**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aparênc.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.97**	0.00	0.00	0.00	0.00
Aparênc.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.83**	0.00	0.00	0.00	0.00
Aparênc.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.84**	0.00	0.00	0.00	0.00
Força 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.84**	0.00	0.00	0.00
Força 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.73**	0.00	0.00	0.00
Força 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.78**	0.00	0.00	0.00
Flex. 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.84**	0.00	0.00
Flex. 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.89**	0.00	0.00
Flex. 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.77**	0.00	0.00
Resist. 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.79**	0.00
Resist. 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.58**	0.00
Resist. 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.95**	0.00
Auto E. 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.82**
Auto E. 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.66**
Auto E. 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.63**
Auto E. 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.50**

1. Coord.-coordenação; Act.F.-Actividade Física; Gor.C.-Gordura Corporal; Comp.D-Competência Desportiva; FGlob.-Físico Global; Apar.-Aparência; Flex.-Flexibilidade; Resist.-Resistência; AutoE-Auto Estima.
2. A numeração nos itens em cada sub-escala refere-se ao agrupamento proposto por Marsh et al. (1994). Isto significa que dos 70 itens originais, a escala é reduzida a 35 para propósitos de análise.

A solução obtida é consistente com a do estudo original. Foi postulado, *a priori*, a existência de onze sub-escalas e os itens que saturariam em cada uma. Do mesmo modo se fixou que os factores estavam correlacionados tal como se pode verificar no Quadro 3.4.

Quadro 3.4. Matriz de correlação relativa às sub-escalas do PSDQ.

	Saúde	Coord.	Act.F.	Gor.C.	Com.D	FGlob.	Apar.	Força	Flex.	Resist	AutoE
Saúde	1.00										
Coord	0.13	1.00									
Act.F.	-0.20	0.63	1.00								
Gor.C.	0.23	0.22	0.16	1.00							
Com.D	0.02	0.66	0.67	0.30	1.00						
FGlob	0.43	0.40	0,18	0.69	0.37	1.00					
Apar.	0.34	0.39	0.21	0.26	0.39	0.71	1.00				
Força	0.38	0.72	0.42	0.17	0.67	0.58	0.69	1.00			
Flex.	-0.26	0.46	0.39	0.15	0.54	0.13	0.18	0.38	1.00		
Resist	0.21	0.60	0.56	0.37	0.65	0.52	0.41	0.69	0.32	1.00	
AutoE	0.42	0.52	0.25	0.22	0.45	0.73	0.73	0.57	0.29	0.32	1.00

O estudo da validade transcultural apresentou um grau satisfatório de ajustamento da estrutura original dos dados ao modelo proposto de onze factores: ($\chi^2(498)=1470.77$, p=0.000; RMSEA =0.098; RMSRst=0.08)

3.12.2. Estudo da alteração na magnitude das respostas nos dois momentos do tempo

3.12.2.1. Resultados descritivos genéricos

Passamos a apresentar os valores relativos à estatística descritiva dos dados em análise para os dois momentos de avaliação.

No Quadro 3.5 e Figura 3.4 são apresentados os valores das sub-escalas relativas à faceta da Aptidão física do auto-conceito.

Quadro 3.5. Média, desvio padrão (M±dp) e amplitude para as sub-escalas da Aptidão física do PSDQ

Sub-escalas	Antes M±dp	Amp	Depois M±dp	Amp
Saúde	5.3±0.6	3.4 - 6.0	5.5±0.5	4.3 - 6.0
Coordenação	4.6±0.8	2.7 - 6.0	4.6±0.9	2.5 - 6.0
Actividade Física	4.1±1.0	2.0 - 5.8	4.2±1.3	1.0 - 6.0
Competência Desportiva	3.5±1.3	1.3 - 5.8	3.6±1.2	1.0 - 5.8
Força	3.9±1.1	1.3 - 5.8	4.0±1.1	2.0 - 5.8
Flexibilidade	3.9±1.2	1.8 - 6.0	4.2±1.2	1.8 - 6.0
Resistência	2.8±1.2	1.0 - 5.7	3.2±1.1	1.0 - 6.0

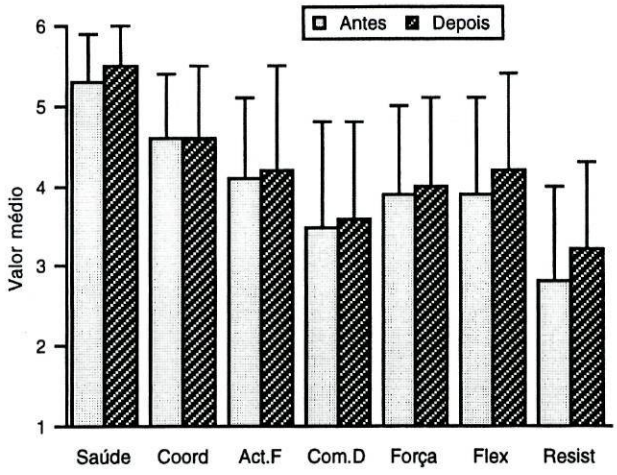


Figura 3.4. Valores médios e respectivos desvios padrão para as sub-escalas relativas ao auto-conceito da aptidão física

Legenda - Coord.-coordenação, Act.F.-Actividade Física, Com.D-Competência Desportiva, Flex.-Flexibilidade, Resist.-Resistência.

Pela análise do Quadro 3.5 e Figura 3.4 podemos constatar que, à partida, o valor mais elevado de todas as sub-escalas corresponde à dimensão Saúde, tanto no primeiro como no segundo momento de avaliação e que o mais baixo corresponde à dimensão Resistência. É de notar, no segundo momento de avaliação, um incremento dos valores do AC em todas as sub-escalas excepto na coordenação, onde não se notou qualquer alteração. Para além disso, em todas as sub-escalas, é evidente uma amplitude muito elevada

No Quadro 3.6. e Figura 3.5 são apresentados os valores das sub-escalas relativas à faceta do corpo do auto-conceito.

Quadro 3.6. Média, desvio padrão (M±dp) e amplitude para as sub-escalas do corpo do PSDQ

Sub-escalas	Antes M±dp	Amp	Depois M±dp	Amp
Gordura Corporal	4.1±1.3	1.5 - 6.0	4.4±1.2	2.0 - 6.0
Físico Global	3.9±1.2	1.0 - 5.8	4.2±1.2	2.0 - 6.0
Aparência	4.3±0.7	2.2 - 5.3	4.6±0.7	2.8 - 5.8
Auto-estima	4.9±0.9	2.4 - 6.0	5.1±0.6	3.5 - 6.0

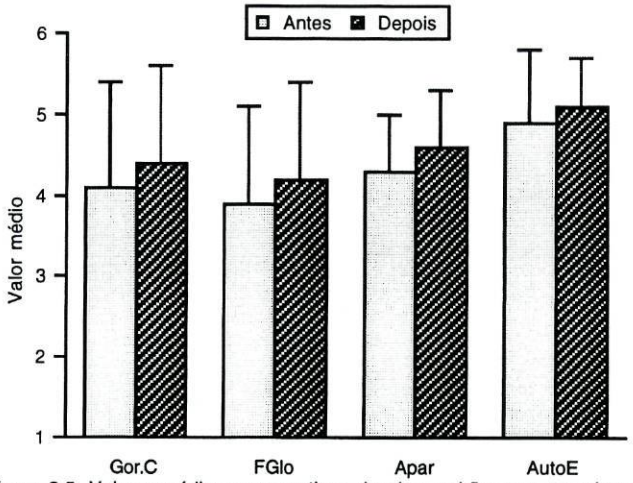


Figura 3.5. Valores médios e respectivos desvios padrão para as sub-escalas relativas ao auto-conceito do corpo
Legenda - Gor.C.-Gordura Corporal, FGlo.-Físico Global, Apar.-Aparência, AutoE-Auto Estima.

Ao contrário do verificado anteriormente, as dimensões associadas à representação psicológica do corpo evidenciam, quer no início quer no fim, uma manutenção da mesma hierarquia dos valores. O valor médio mais elevado corresponde à dimensão Auto-estima, e o mais baixo ao Físico Global. É de notar, tal como anteriormente, que, no segundo momento de avaliação, houve um incremento dos valores do AC em todas as sub-escalas.

Na Figura 3.6 é apresentado o Perfil dos valores médios das 11 sub-escalas do ACF referente aos dois momentos de avaliação

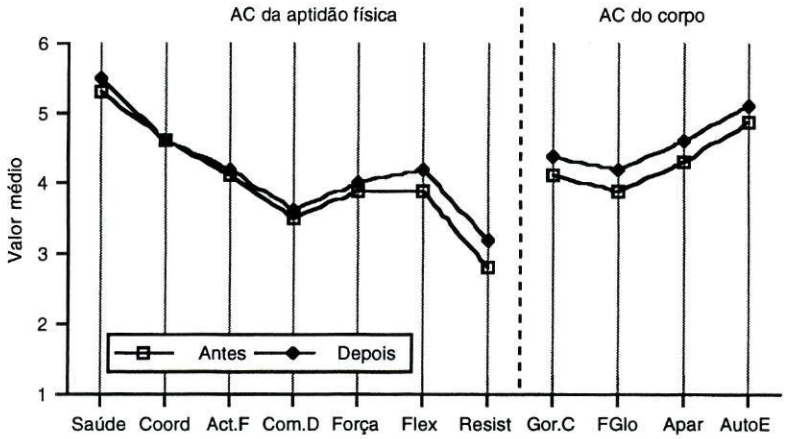


Figura 3.6. Alteração do Perfil médio do Auto-Conceito nas 11 sub-escalas nos 2 momentos de avaliação

Legenda - Coord.-coordenação, Act.F.-Actividade Física, Gor.C.-Gordura Corporal, Com.D-Competência Desportiva, FGlo.-Físico Global, Apar.-Aparência, Flex.-Flexibilidade, Resist.-Resistência, AutoE-Auto Estima.

Os perfis mostram, sobretudo, modificações em nível e não em forma, já que se trata de perfis paralelos. As alterações mais importantes ocorreram nas respostas relativas às quatro sub-escalas do auto-conceito do corpo (Gordura corporal, Físico global, Aparência e Auto estima) e em duas sub-escalas do auto-conceito da Aptidão Física (Flexibilidade e Resistência). Estes valores parecem reflectir a magnitude da mudança induzida pela prática física dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa.

3.12.2.2. Resultados inferenciais da MANOVA

Os resultados obtidos a partir da análise multivariada da *doubly multivariate MANOVA* evidenciaram o quadro seguinte:

- No primeiro conjunto de sub-escalas (auto-conceito do corpo), os resultados são significativos - $F(4.56)=8.36$, $p=0.00$. É notória uma mudança significativa na globalidade da percepção do corpo. A análise subsequente a cada uma das sub-escalas mostrou uma melhoria significativa ($p<0.05$) de todas as sub-escalas no segundo momento de avaliação.

- No segundo subconjunto (auto-conceito da aptidão física), os resultados são também significativos - $F(7.53)=2.35$, $p=0.037$. A análise pormenorizada a cada uma das sub-escalas apenas evidenciou mudanças significativas ($p<0.05$) nas sub-escalas da resistência e saúde.

3.12.3. Análise dos grupos extremos

O propósito central desta análise é identificar a resposta distinta ao programa tal como é evidenciado por sub-grupos extremos.

Esta análise será efectuada nos indivíduos que se situam acima do percentil 75 (P_{75}) e abaixo do percentil 25 (P_{25}), e apenas nas sub-escalas que apresentaram alterações estatisticamente significativas.

De referir que, nos quadros relativos aos valores extremos, a posição percentílica dos sujeitos em cada sub-escala não é consistente, i.e., por exemplo na sub-escala saúde o primeiro sujeito pode não corresponder ao primeiro sujeito das restantes sub-escalas.

Quadro 3.7. Valores iniciais (Ini), finais (Fim) e alterações percentuais (% Δ) em cada sub-escala para os sujeitos cujos valores de partida são iguais ou inferiores ao percentil 25.

Saúde			Gordura Corporal			Físico Global			Aparência			Resistência			Auto Estima		
Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ
4.6	5.4	17.4	2.3	2.7	17.4	3.3	4.3	30.3	3.7	4.3	16.2	1.8	1.8	0.0	3.5	4.6	31.4
4.9	5.9	20.4	2.7	3.3	22.2	1.5	3.2	113.3	2.2	3.5	59.1	1.7	2.8	64.7	3.9	4.8	23.1
4.0	4.9	22.5	2.0	2.0	0.0	1.0	2.0	100.0	3.5	4.2	20.0	1.7	2.8	64.7	3.9	5.1	30.8
3.4	5.1	50.0	2.8	4.0	42.9	3.2	3.0	-6.3	3.2	2.8	-12.5	1.8	2.0	11.1	3.6	3.5	-2.8
4.1	4.3	4.9	2.7	2.3	-14.8	3.0	4.0	33.3	3.7	3.5	-5.4	1.8	2.3	27.8	4.0	4.9	22.5
4.8	6.0	25.0	1.5	3.7	146.7	3.3	3.0	-9.1	3.3	4.3	30.3	1.0	2.3	130.0	2.4	3.5	45.8
4.7	5.5	17.0	2.7	2.8	3.7	1.0	3.0	200.0	3.0	3.8	26.7	1.8	2.5	38.9	3.5	4.4	25.7
4.8	5.8	20.8	2.7	3.2	18.5	3.2	4.0	25.0	3.8	3.8	0.0	1.0	2.3	130.0	4.1	4.4	7.3
3.9	4.8	23.1	2.2	2.6	18.2	3.3	2.8	-15.2	3.8	4.2	10.5	1.7	1.7	0.0	4.1	4.5	9.8
3.5	5.2	48.6	2.8	3.4	21.4	3.0	4.3	43.3	3.6	4.2	16.7	1.6	2.7	68.8	3.4	4.5	32.4
4.2	4.4	4.8	1.9	1.9	0.0	3.2	4.2	31.3	2.3	3.6	56.5	1.6	2.6	62.5	3.8	4.7	23.7
4.7	5.9	25.5	2.7	3.9	44.4	1.4	3.1	121.4	3.6	4.3	19.4	1.7	1.9	11.8	4.0	5.2	30.0
			2.6	2.2	-15.4	1.1	2.1	90.9	3.1	2.7	-12.9	1.8	2.3	27.8	3.5	3.4	-2.9
			1.4	3.6	157.1	3.1	2.9	-6.5	3.6	3.4	-5.6	1.1	2.4	118.2	4.1	5.0	22.0
			2.6	2.7	3.8	3.1	4.1	32.3	3.2	4.2	31.3	1.7	2.4	41.2	2.3	3.4	47.8
			2.6	3.1	19.2	3.2	2.9	-9.4	2.9	3.7	27.6	1.1	2.4	118.2	3.4	4.3	26.5
						1.1	3.1	181.8	3.7	3.7	0.0				4.0	4.4	10.0
						3.2	4.0	25.0	3.7	4.1	10.8				3.9	4.3	10.3
						3.2	2.7	-15.6									
						3.1	4.4	41.9									
méd		23.3			30.3			50.4			16.0			57.2			21.9
±		±			±			±			±			±			±
dp		15.8			50.4			64.4			20.8			45.7			14.3
Máximo		4.9			-15.4			-15.6			-12.9			0.0			-2.9
Mínimo		50.0			157.1			200.0			59.1			130.0			45.8

No Quadro 3.7 é possível salientar dois aspectos fulcrais nas mudanças verificadas: (1) a que se refere à resposta inter-individual e (2) a que se prende com a resposta intra-individual.

Relativamente à resposta inter-individual, é evidente uma forte variação quer na amplitude dos resultados, quer na percentagem de ganhos particularmente nas sub-escalas Físico Global, Gordura Corporal e Resistência. Salientamos também a presença de valores negativos na expressão das alterações para as sub-escalas Gordura Corporal, Físico Global, Aparência e Auto-estima.

No que concerne à resposta intra-individual é também possível constatar uma elevada variação do primeiro para o segundo momento de avaliação. O resultado de maior magnitude, em termos positivos, é de 200% e correspondente à sub-escala Físico Global, enquanto os valores negativos mais evidentes são de -15.6 e - 15.4%, correspondentes às sub-escalas Físico Global e Gordura Corporal, respectivamente.

No Quadro 3.8, são apresentados as alterações do auto-conceito da primeira para a segunda observação, para os indivíduos que apresentam valores iguais ou superiores a 75%.

Quadro 3.8. Valores iniciais (Ini), finais (Fim) e alterações percentuais (% Δ) em cada sub-escala para os sujeitos cujos valores de partida são iguais ou inferiores ao percentil 75.

Saúde			Gordura Corporal			Físico Global			Aparência			Resistência			Auto Estima		
Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ	Ini	Fim	% Δ
6.0	5.8	-3.3	5.2	5.3	1.9	4.5	5.0	11.1	5.0	5.7	14.0	3.8	4.7	23.7	5.5	5.5	0.0
5.8	5.6	-3.4	5.2	4.5	-13.5	5.2	6.0	15.4	4.8	5.3	10.4	4.0	4.0	0.0	5.5	5.0	-9.1
5.8	6.0	3.4	6.0	6.0	0.0	5.2	6.0	15.4	5.2	4.7	-9.6	5.7	6.0	5.3	6.0	6.0	0.0
6.0	6.0	0.0	5.5	5.8	5.5	5.5	5.2	-5.5	5.3	5.7	7.5	3.8	4.2	10.5	5.8	6.0	3.4
5.8	6.0	3.4	5.2	5.2	0.0	5.0	5.0	0.0	5.0	5.3	6.0	5.2	5.2	0.0	5.9	6.0	1.7
5.9	5.9	0.0	5.2	5.5	5.8	5.5	5.3	-3.6	4.8	4.8	0.0	4.2	3.5	-16.7	5.6	5.5	-1.8
5.8	6.0	3.4	6.0	5.5	-8.3	5.8	5.0	-13.8	5.0	5.7	14.0	4.8	4.8	0.0	5.8	5.5	-5.2
5.8	6.0	3.4	5.2	5.7	9.6	5.0	4.2	-16.0	4.8	5.2	8.3	3.3	3.0	-9.1	5.8	5.4	-6.9
5.8	5.6	-3.4	6.0	5.2	-13.3	4.5	4.9	8.9	5.0	5.0	0.0	3.7	4.6	24.3	5.5	5.5	0.0
5.9	5.7	-3.4	5.8	6.0	3.4	5.1	5.9	15.7	4.8	5.2	8.3	3.9	3.9	0.0	5.5	5.3	-3.6
5.8	5.6	-3.4	5.7	5.8	1.8	5.2	6.0	15.4	4.9	5.6	14.3	5.6	5.9	5.4	5.4	5.4	0.0
5.8	6.0	3.4	5.2	5.3	1.9	5.4	5.1	-5.6	4.8	5.2	8.3	3.8	4.2	10.5	5.4	4.9	-9.3
6.0	6.0	0.0	5.3	4.6	-13.2	5.1	5.1	0.0	5.1	4.6	-9.8	5.2	5.2	0.0	6.0	6.0	0.0
5.8	6.0	3.4	6.0	6.0	0.0	5.4	5.2	-3.7	5.2	5.6	7.7	4.1	3.5	-14.6	5.7	5.9	3.5
5.8	5.8	0.0	5.4	5.7	5.6	5.7	4.9	-14.0	4.9	5.2	6.1	4.7	4.7	0.0	5.8	5.9	1.7
5.8	6.0	3.4	5.2	5.2	0.0	4.9	4.1	-16.3	4.8	4.8	0.0	3.2	2.9	-9.4	5.5	5.4	-1.8
5.8	5.6	-3.4	5.3	5.6	5.7										5.7	5.4	-5.3
5.8	5.6	-3.4	5.9	5.4	-8.5										5.8	5.4	-6.9
			5.3	5.7	7.5										5.5	5.5	0.0
			5.9	5.1	-13.6										5.4	5.2	-3.7
			5.7	5.9	3.5												
			5.6	5.7	1.8												
méd		0.0			-0.8			0.2			5.3			1.9			-2.2
±		±			±			±			±			±			±
dp		3.1			7.4			12.0			7.4			11.7			3.9
Máximo		-3.4			-13.9			-16.3			-9.8			-16.7			-9.3
Mínimo		3.4			9.6			15.7			14.3			24.3			3.5

Os resultados mostram que a amplitude das respostas, tal como seria de contar, é bastante mais reduzida, atendendo a que estamos perante os valores mais elevados da escala. É também possível verificar uma maior frequência de valores negativos.

Tal com acontece na resposta inter-individual, também a sensibilidade para a mudança intra-individual apresenta um evidente decréscimo na amplitude. De salientar os valores negativos mais importantes, tais como os que se referem às sub-escalas Gordura corporal (-13.6), Físico global (-16.3) e Resistência (-16.7).

3.13.1. Estudo da validade transcultural da escala

3.13.1.1. Consistência interna

Em presença dos resultados obtidos é possível mencionar o carácter adequado dos valores da consistência interna das diferentes sub-escalas que procuram marcar a forte multidimensionalidade representada pelo PSDQ. Contudo, importa salientar que quatro sub-escalas, mais concretamente, a Actividade Física, a Aparência, a Força e a Saúde, apresentam valores inferiores aos do estudo original de Marsh et al. (1994) tal como podemos constatar no Quadro 3.9.

Quadro 3.9. Comparação dos resultados obtidos, nos valores do α de Cronbach no presente estudo com outros estudos congéneres

Sub-escalas do PSDQ	Presente estudo n=203	Estêvão 1997 n=330	Maia et al. 1996 n=241	Almeida 1995 n=104	Marsh et al. 1994 Amostra 1 n=315	Marsh et al. 1994 Amostra 2 n= 395
Saúde	0.71	-	0.73	0.72	0.79	0.87
Coordenação	0.88	0.86	0.74	0.76	0.86	0.90
Actividade física	0.71	0.83	0.72	0.71	0.84	0.89
Gordura corporal	0.86	-	0.84	0.91	0.85	0.96
Competência desportiva	0.92	0.91	0.88	0.87	0.86	0.94
Físico Global	0.94	0.89	0.92	0.90	0.88	0.95
Aparência	0.74	0.82	0.86	0.89	0.86	0.91
Força	0.78	0.84	0.85	0.82	0.86	0.92
Flexibilidade	0.90	0.87	0.78	0.79	0.80	0.89
Resistência	0.82	0.90	0.87	0.85	0.87	0.92
Auto-estima	0.87	0.77	0.71	0.73	0.84	0.91

Estes resultados em nada diminuem a qualidade de representação dos itens em cada sub-escala, tanto mais que se referem à primeira investigação que utiliza o PSDQ num intervalo etário fora do considerado por Marsh et al. (1994) e num contexto sócio-cultural diverso do australiano. É bem possível, também, e apesar do rigor colocado na sua tradução e adaptação (Almeida, 1995; Maia et al., 1996), que nestas sub-escalas se possa, ainda, aprimorar o conteúdo semântico dos itens por forma a que a sua homogeneidade seja mais elevada.

Os primeiros e únicos estudos realizados no nosso país (Almeida, 1995; Fontoura, 1996, Maia et al., 1996; Estêvão, 1997) com a escala do PSDQ providenciaram valores de α semelhantes ao da presente pesquisa.

Dado que o valor do α de Cronbach reflecte a quantidade de variância verdadeira na representação de um dado constructo a partir de uma amostra de itens (Crocker e Algina, 1986; Muñiz, 1994), e que em todas as sub-escalas se ultrapassa o valor empírico de corte (0.70) proposto por Nunnally (1978), é clara a demonstração de homogeneidade de cada sub-escala, bem como da sua identificação em realidades histórico-culturais diferentes do país de origem.

3.13.1.2. Análise Factorial Confirmatória

É por demais evidente a exigência de estudos sérios de natureza psicométrica quando se importam escalas psicológicas oriundas de países cuja estrutura sócio-económica e cultural é diferente do nosso. O problema central reside na identificação da mesma estrutura factorial e quadro semelhante de correlações entre sub-escalas (solução oblíqua). Não se trata aqui de um teste rigoroso à noção de invariância métrica (McArdle e Cattell, 1994; Maia et al. 1998), mas sim à identificação de uma estrutura simples semelhante à do estudo original de Marsh et al. (1984).

Objectivamente, pretendia-se uma solução com onze factores interrelacionados. Ao contrário da opção pela análise factorial exploratória, o recurso à análise factorial confirmatória permite, de um modo muito preciso, testar a adequabilidade do PSDQ.

Os valores das estatísticas obtidas confirmaram a qualidade dos resultados, sugerindo uma forte plausibilidade para a validação transcultural do PSDQ. Esta sugestão é corroborada por estudos anteriores, ainda que em amostras de idades mais baixas (Almeida 1995; Almeida et al., 1996; Fontoura, 1996 e Maia et al., 1996).

3.13.2. Estudo da alteração na magnitude das respostas nos dois momentos

3.13.2.1. Resultados descritivos e inferenciais

Os resultados obtidos nas "macro-categorias" do ACF permitem realçar os pontos seguintes:

1º Na "macro-categoria" relativa ao **corpo** foi possível constatar que todas as sub-escalas apresentam valores médios superiores na segunda observação e que todas as alterações apresentaram significado estatístico. À excepção da dimensão da Auto-estima, cuja variância é menor no segundo momento, as outras mostram variâncias semelhantes nos dois pontos do tempo, o que sugere a eventualidade de manutenção da posição relativa dos sujeitos nas mudanças verificadas, tal como é referido pelos valores do coeficiente de correlação intraclasse (Quadro 3.10).

Quadro 3.10. Coeficiente de correlação intraclasse (CCI) para os dois momentos de avaliação

Sub-escalas	CCI
Saúde	0.600
Coordenação	0.636
Actividade Física	0.773
Gordura Corporal	0.900
Competência Desportiva	0.897
Físico Global	0.810
Aparência	0.778
Força	0.800
Flexibilidade	0.792
Resistência	0.826
Auto Estima	0.818

Salienta-se também que apenas numa sub-escala, a aparência, não se verificou a magnitude máxima possível na escala ordinal das respostas no segundo momento de observação (Quadro 3.6).

Os resultados confirmam a hipótese formulada relativa ao impacto positivo das actividades de academia na melhoria do ACF particularmente no que concerne à "macro-estrutura do corpo".

Considerando que a ausência de satisfação com o próprio corpo resulta da discrepância entre a imagem auto-percebida ou AC real e a ideal (Serra, 1986), a melhoria da expressão do AC na sua dimensão relativa ao corpo, ao promover uma redução substancial no "distanciamento" entre a sua vertente real e ideal, induz um relacionamento mais adequado com o próprio corpo e uma maior satisfação pessoal (Serra, 1986). Daqui emerge a convicção de que as actividades de academia têm um potencial elevado na concretização de um dos principais motivos que levam as pessoas a este tipo de instituições - a alteração positiva do auto-conceito do corpo, reflectido que é nas dimensões da imagem corporal ou aparência morfológica externa (Bane e McAuley, 1998).

2º Na "macro-categoria" relativa à **Aptidão Física** foi possível constatar que à excepção das sub-escalas saúde e resistência, as outras cinco (actividade física, competência desportiva, flexibilidade, coordenação e

força) não sofreram alterações dignas de realce.

Estes resultados confirmam apenas parte das hipóteses formuladas. As actividades propostas (musculação, treino cardiovascular e ginástica aeróbica) sugeriam a presença de melhorias significativas nos níveis de representação mental das capacidades resistência e força muscular. De referir, no entanto, que as sub-escalas relativas à macro-categoria da aptidão física, onde se verificaram alterações significativas, assumem um papel de destaque no contexto das actividades físicas que visam a promoção da saúde e bem estar das populações.

Era de esperar alterações significativas na representação da dimensão da saúde, dado que grande parte das pessoas que adere a este tipo de práticas modificam uma parte substancial do seu estilo de vida, particularmente no que concerne aos hábitos alimentares e actividade física.

No que concerne à sub-escala resistência, os resultados eram também esperados. A constatação da ocorrência de melhoria significativa é de extrema importância, na medida em que esta sub-escala, representativa da capacidade aeróbica, está intimamente associada à saúde e bem-estar das populações, dado promover uma protecção importante contra as doenças do foro cardiovascular (McArdle et al., 1981; Paffenbarger et al., 1986; Pollock et al., 1986; Recnitzer, 1990; McArdle et al., 1994; Oja e Tuxworth, 1995).

A única sub-escala que não apresentou alterações significativas, tal como seria de esperar, foi a que representava a força muscular. Este resultado pode dever-se em nosso entender, a dois factores fundamentais: (1) a inexistência de uma avaliação concreta e rigorosa que permita determinar o nível de partida de cada utente, e assim prescrever o treino em função do valor inicial de cada pessoa procurando cumprir com os objectivos previamente traçados e com as recomendações, por exemplo, do CAMD (para pormenores ver capítulo relativo à caracterização das actividades) e (2) o facto da musculação praticada pelo sexo feminino ser encarada sob reservas fundamentalmente no que se refere ao receio de que este tipo de prática promova um crescimento dos músculos solicitados.

Contudo, e tal como referem Bane e McAuley (1996), independentemente das alterações reais dos níveis de força muscular, era de esperar uma mudança significativa na dimensão da força do AC pelo simples facto das actividades de academia possuírem essa potencialidade. Um exemplo foi apresentado por Brown e Harrison (1986) que estudaram o efeito de um programa de treino de musculação no ACF e nos níveis de força em dois grupos de mulheres jovens e adultas, com idades médias de 21.5 e 44.4 respectivamente, e chegaram à conclusão de que ambos os grupos melhoraram significativamente os seus níveis de ACF e de força muscular, contrariamente ao que aconteceu nesta pesquisa.

Sabe-se, no entanto, que no sexo feminino é possível que a representação mental da melhoria dos níveis de força esteja associada à ideia de hipertrofia muscular, que é rejeitada pela grande maioria dos indivíduos pertencentes à presente amostra. Esta presumível rejeição pode ser também uma justificação plausível para a não ocorrência de alterações dignas de realce.

No que diz respeito à sub-escala actividade física os resultados sugerem que os indivíduos da amostra não percepcionaram qualquer alteração significativa. Este resultado era esperado atendendo a que os referidos níveis não sofreram qualquer tipo de alteração conforme foi constatado pelos questionários onde eram registadas as possíveis alterações da actividade física habitual.

Em relação à competência desportiva também não se notou alteração ao nível da sua representação mental. A justificação para este resultado parece advir do facto de que grande parte dos indivíduos pertencentes à amostra em causa não serem iniciantes neste tipo de actividades.

No que concerne às sub-escalas que têm subjacentes as capacidades físicas e onde não foi percepcionada qualquer alteração, podemos referir que os resultados obtidos se afiguram dentro das nossas expectativas para as sub-escalas flexibilidade e coordenação.

Assim, relativamente à flexibilidade é de referir que nenhum programa teve a preocupação de preparar situações específicas para o seu desenvolvimento. Esta capacidade é, no entanto, contemplada sob a forma de *stretching* após as sessões de musculação, particularmente ao nível dos grupos musculares preferencialmente solicitados e na ginástica aeróbica, com um cariz "generalizado".

O mesmo se pode dizer em relação à coordenação relativamente à qual não houve nenhuma preocupação especial para o seu desenvolvimento, embora a sua solicitação esteja implícita nas aulas de ginástica aeróbica. Sabe-se, no entanto, que grande parte das pessoas que persistem nas actividades onde a coordenação é uma condição indispensável, apresentam um nível médio inicial razoável e, talvez por isso, não tenham percepcionado uma melhoria significativa.

Em termos globais podemos referir que, apesar de subsistir alguma controvérsia, as actividades físicas parecem evidenciar potencial necessário para modificar, qualitativa e quantitativamente a estrutura e magnitude da expressão do ACF (Tucker, 1983a; Brown e Harrison, 1986; Berger e Hecht, 1989; Marsh e Jackson, 1986), promovendo uma percepção mais adequada da competência física que se lhe encontra associada (Sparks, 1997).

Há, no entanto, quem defenda que a crescente adesão a programas de exercício físico está associada a um conjunto de objectivos, que numa boa parte da população parecem ser inatingíveis (Kay, 1996). Os estudos sobre a alteração da IC com o exercício físico não são, no entanto, conclusivos atendendo à disparidade dos resultados obtidos.

Steiner-Adair (1987) refere que o exercício físico é frequentemente utilizado como uma estratégia para atenuar os distúrbios sobre a Imagem Corporal (IC). A referida alteração não é uma tarefa de fácil consecução atendendo a que a componente genética desempenha um papel determinante na edificação da proporcionalidade somática e nem sempre o exercício físico e os regimes dietéticos resultam nas alterações desejadas (Bouchard et al., 1997).

Assim, têm sido apresentadas inúmeras contradições relativas ao efeito do exercício físico sobre a imagem corporal. Neste contexto, determinados autores (Heaps, 1978; Davis et al., 1990; Davis e Cowles , 1991; Kennedy et al., 1995), sustentam que o exercício físico não promove qualquer alteração da IC. Outros, porém, referem que encontraram reduções significativas dos distúrbios relativos à IC como consequência da participação em programas de exercício físico (Fisher e Thompson, 1994; McAuley et al., 1995a; McAuley et al., 1995b; Bane e McAuley, 1996; McAuley e Bane, 1996).

De acordo com Tucker (1983b), as discrepâncias encontradas derivam de inconsistências metodológicas entre investigadores ou, como referem Bane e McAuley (1998), da utilização de diferentes metodologias para avaliar a mesma dimensão.

Tal como aconteceu na presente pesquisa, a maioria dos estudos têm evidenciado uma associação importante entre os níveis de percepção relativos ao corpo e à aptidão física, bem como no enriquecimento da "função mental-emocional", bem-estar psicológico e ajustamento social, (Sonstroem, 1981; Tucker, 1982; Sonstroem, 1984; Brown e Harrison, 1986; Sonstroem e Morgan, 1989; Folson-Meek, 1991; Melnick e Mookerjee, 1991; Biddle et al. 1993; McAuley e Bane, 1996). São vários os estudos que comprovam e corroboram os resultados por nós encontrados.

McAuley e Bane (1996) ao compararem as alterações da IC em consequência de um programa de exercício físico em dois grupos de estudantes do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 19 e 26 anos, verificaram uma melhoria significativa no grupo que fazia actividade física enquanto não detectaram qualquer tipo de alteração no grupo de sedentárias.

Experiências em clínicas sugerem que mulheres sedentárias que iniciam um programa de exercício físico têm a percepção de que emagrecem apesar de não terem alterado, de facto, os seus níveis de gordura corporal (Bane e McAuley, 1996).

Furnham et al. (1994) e Davis et al. (1996) chegaram à conclusão de que mulheres adultas que se exercitam com regularidade apresentam um nível de satisfação superior para com o seu corpo do que as que não se exercitam.

Apesar da maioria dos estudos que relacionam o efeito da actividade física na melhoria do ACF se terem centrado em actividades aeróbias ou do tipo de treino com predomínio cardiovascular, existem outras formas de exercício físico com potencialidades para promover a melhoria do ACF (Tucker, 1983a).

Assim, por exemplo, podemos referir que o efeito do treino de musculação no ACF e no bem estar de indivíduos do sexo masculino e feminino, foi apresentado em vários estudos, ainda que a maioria deles se refira ao sexo masculino. No entanto, Brown e Harrison (1986) ao estudarem o efeito de um programa de treino de musculação no ACF e nos níveis de força em dois grupos de mulheres jovens e adultas, com idades médias de 21.5 e 44.4 respectivamente, chegaram a conclusões idênticas às que se tem encontrado para a população masculina, i.e., ambos os grupos melhoraram significativamente os seus níveis de ACF e de força muscular.

Não obstante haver ainda alguma controvérsia relativamente ao efeito da actividade física na alteração da morfologia externa, as expectativas colocadas nas práticas físicas e desportivas têm sido, de uma forma geral, concretizadas tal como é largamente referenciado na literatura (Tucker, 1982; Brow e Harrison, 1986; Jackson e Marsh, 1986; Marsh e Jackson, 1986; Marsh e Peart, 1988; Berger e Hecht, 1989; Willis e Campbell, 1992; Weiss, 1993; Sonstroem et al., 1993).

3.13.3. Análise dos grupos extremos

A análise a grupos extremos visa identificar a presença de sensibilidades distintas nas respostas dos sujeitos nas sub-escalas cuja mudança foi estatisticamente significativa. O que aqui está em causa é a monitorização da mudança da magnitude de cada sub-escala em função dos valores "extremos" de partida.

É importante referir que os sujeitos com maiores probabilidades de melhorarem ao longo do período de observação são os que apresentam um nível inicial mais reduzido. Esta situação é designada por lei dos

valores iniciais[1], ou regressão para a média (Schutz, 1989) e verifica-se na generalidade dos estudos sobre treinabilidade.

Tucker (1983b) refere que é necessário ter em conta que os indivíduos que apresentam uma atitude menos favorável para com o seu corpo tendem a melhorar mais significativamente o seu ACF do que aqueles que, à partida, apresentavam níveis mais elevados de satisfação corporal.

Os dados relativos às sub-escalas que apresentaram a melhor e pior cotação inicial (saúde e resistência), respectivamente, parecem apontar em duas possíveis direcções: (1) as pessoas que procuram este tipo de instituições parecem apresentar uma representação mental bastante positiva relativamente à sua saúde contrariamente ao que ocorre ao nível na representação mental relativa à sua resistência; (2) a noção que os indivíduos da presente amostra possuem relativamente à sua saúde resulta do facto de grande parte da amostra ter um tempo médio de prática bastante considerável (méd=4.55±5.71 anos). Esta experiência parece, no entanto, ter pouco impacte no que concerne à noção da representação mental relativa à capacidade resistência.

[1] A alteração de cada item está fortemente condicionada pelos seus valores iniciais (Schutz, 1989)

3.14. Conclusões

No sub-capítulo relativo ao ACF foram apresentadas quatro hipóteses fundamentais:

A primeira apontava para que o instrumento utilizado para avaliar o ACF (o PSDQ), fosse válido para ser aplicado em populações adultas em Portugal.

Esta hipótese foi confirmada atendendo a que os valores das estatísticas obtidas confirmam a qualidade dos resultados e sugerem uma forte plausibilidade para a validação transcultural do referido instrumento.

A segunda hipótese mencionava a circunstância das actividades de academia estarem organizadas, estrutural e metodologicamente, de modo a induzir alterações significativas na maioria das sub-escalas do ACF relativas ao corpo.

Esta hipótese foi confirmada atendendo a que, de facto, todas as sub-escalas relativas ao corpo apresentaram alterações estatisticamente significativas.

Com a terceira hipótese pretendemos verificar se as ginásticas de academia estão organizadas, estrutural e metodologicamente, de modo a induzir alterações significativas nas sub-escalas que pretendem traduzir a noção relativa às capacidades directamente envolvidas neste tipo de actividades, mais propriamente a força e a resistência.

Tal hipótese foi apenas parcialmente confirmada atendendo a que as sub-escalas que se alteraram significativamente foram a resistência e a saúde. Relativamente à força a hipótese não foi confirmada.

A quarta e última hipótese pretendia confirmar a tendência para uma alteração mais acentuada dos grupos que apresentam níveis inferiores para cada sub-escala.

Esta hipótese foi também confirmada atendendo a que, de facto, os indivíduos que apresentavam uma noção menos favorável para com o seu corpo foram os que melhoraram mais.

4. Síntese final

Esta síntese pretende relevar, de uma forma breve e integrada, os principais aspectos da presente pesquisa.

A importância deste estudo pode ser justificada por um conjunto de motivos, entre os quais podemos referir a ausência, no nosso País, de investigação neste domínio de actividade e a actualidade da temática em questão. Com efeito, o envolvimento das pessoas em actividades físicas diversificadas tem evidenciado um desenvolvimento sem par nas duas últimas décadas. Paralelamente, as conclusões provenientes de diferentes investigações sugerem um claro incremento dos níveis de saúde (Tucker, 1982; Pollock et al., 1986, 1996; Dishman, 1988, Marsh, 1994b) dos estratos populacionais que têm vindo a adoptar padrões culturais mais orientados para a actividade física moderada a intensa.

Foi neste contexto que procuramos desenvolver o presente estudo, tendo em conta um dos enfoques fundamentais relativos à actividade física e ao exercício físico: o que pretende estabelecer uma rede de "relações causais" entre actividade física e saúde.

A recolha de dados foi realizada em três ginásios da zona do Grande Porto, durante um período de 10 meses. O carácter ecológico da pesquisa pretende, na sua essência, traçar a "história natural" das alterações que este envolvimento particular induz ao nível da aptidão física e auto-conceito físico. Salientamos, a propósito, que embora reconhecendo a existência de um conjunto de covariáveis passíveis de influenciar, também, os resultados obtidos, é nossa convicção que a riqueza da informação obtida se reporta a uma realidade poucas vezes explorada e interpretada no próprio contexto, sem interferência directa do investigador.

A consecução desta pesquisa foi desenvolvida ao longo de três capítulos que, apesar de apresentarem uma autonomia relativa, procuram configurar uma rede de "relações causais" que servem de base para o cumprimento dos objectivos que passamos a apresentar:

1º Caracterizar o esforço das referidas actividades de ginásio.

2º Descrever e interpretar a magnitude das alterações ao nível da Aptidão Física (ApF) e do Auto Conceito Físico (ACF), induzidas pela prática de actividades físicas de academia.

Com o primeiro capítulo procuramos concretizar o primeiro objectivo, Aqui foram abordadas matérias que inventariam as exigências energéticas e funcionais das diferentes actividades. Tal objectivo gerou três hipóteses que passamos a apresentar:

1ª As aulas de GA são caracterizadas por exigências que apelam, sobretudo, ao metabolismo energético aeróbio.

2ª As sessões de musculação são caracterizadas por uma estrutura metodológica consistente no que se refere aos seguintes aspectos: (1) análise prévia dos objectivos e necessidades individuais; (2) adaptação da carga em função dos objectivos e necessidades de cada indivíduo; (3) selecção dos exercícios tendo em conta o respeito pelo equilíbrio muscular em torno de cada articulação; (4) sequência dos exercícios; (5) número de repetições; (6) número de séries; (7) tempo de recuperação.

3ª As sessões de cárdio são caracterizadas por uma exigência de natureza predominantemente aeróbia, sendo o treino efectuado dentro da respectiva zona alvo de treino (60 a 90% da FCtmax). A metodologia aplicada é consistente no que se refere à dinâmica da carga, particularmente no que concerne aos seguintes aspectos: (1) duração da actividade, (2) intensidade do treino nos diferentes ergómetros que pode ser controlada pelos mecanismos normais dos diferentes ergómetros (ciclos/minuto, *steps*/minuto e km/hora), ou pelo recurso à FC, tendo em conta as respectivas zonas alvo de treino em função dos objectivos de cada utente, (3) sequência deste tipo de actividade no plano geral de treino;

Os resultados obtidos permitem apenas confirmar parte das hipóteses formuladas. Na GA, a hipótese foi confirmada. A análise dos dados relativos à FC permitiu constatar que estas sessões se realizam, de uma forma geral, dentro das zonas alvo de treino habitualmente propostas para este tipo de actividades pelo CAMD (1995; 1998), isto apesar do valor médio da amostra (84% FCtmax) se encontrar mais próximo do limite superior (90%). Não podemos deixar, no entanto, de referir a grande amplitude encontrada neste indicador, o que suscita algumas questões em torno da sua validade enquanto indicador susceptível de balizar a intensidade de esforço. Os dados relativos à lactatemia demonstraram que este tipo de actividade decorre num regime claramente aeróbio, bem patente nos valores médios encontrados nos três momentos de recolha que se situaram em torno das 2 mmol/l. De facto, a quase totalidade da amostra (93%) apresentou níveis de concentração deste catabolito inferiores a 4 mmol/l. O terceiro indicador utilizado, o dispêndio energético, apresenta valores concordantes, sugerindo que a GA é uma actividade que se realiza habitualmente a uma intensidade moderada, i.e., entre as 4 e as 7 $Kcal.min^{-1}$.

Relativamente à musculação verificamos que a hipótese foi apenas parcialmente confirmada. No entanto, apesar dos únicos factores da carga adequadamente definidos terem sido o número de séries e de repetições, os programas de treino, respondiam, no essencial, às sugestões da literatura.

No treino cárdio-vascular é que os resultados obtidos não corresponderam minimamente às hipóteses formuladas atendendo a que pela nossa constatação não existe, pelo menos de forma explícita, uma estrutura lógica e coerente no domínio da prescrição do exercício.

O segundo e o terceiro capítulo procuraram responder ao segundo objectivo, i.e., descrever e interpretar a magnitude das alterações da ApF e do ACF, induzida pela prática das referidas modalidades. Tal objectivo gerou a hipótese de que as actividades de academia têm potencialidades para alterar, significativamente, os níveis de ApF bem como a noção do ACF.

Os principais resultados sugerem que, se tivermos em consideração o carácter multidimensional da ApF e do ACF, a referida hipótese foi "confirmada", atendendo a que os resultados obtidos foram estatisticamente significativos. Parece-nos, no entanto, adequado apresentar um pouco pormenorizadamente os diferentes factores da ApF bem como das sub-escalas do ACF.

Relativamente à ApF, verificamos que todos os factores da componente motora apresentaram alterações com significado estatístico (VO_2max, *Sit and reach*, Inclinação lateral, *Sit up's* e Dinamometria). O mesmo foi verificado em relação a três dos cinco factores da componente morfológica (MIG %, MG % e no IAC).

Assim, os resultados confirmam, no geral, a hipótese formulada e sugerem que as ginásticas de academia apresentam uma estrutura metodológica passível de melhorar significativamente a maioria dos factores da ApF, podendo assim contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas que nelas estão envolvidas.

Relativamente ao ACF, uma análise pormenorizada às suas "macro-estruturas" (Corpo e Aptidão Física) evidencia que a noção das pessoas relativamente ao Corpo melhorou significativamente em todas as sub-escalas, enquanto que no que se refere à ApF apenas duas sub-escalas (saúde e resistência) apresentaram alterações com significado estatístico.

Apesar de na macro-categoria da ApF se notarem diferenças com significado estatístico em duas das sete sub-escalas, as referidas sub-escalas assumem um papel de destaque no contexto das actividades físicas que visam a promoção da saúde e bem estar das populações.

Uma análise detalhada aos factores da ApF e às sub-escalas do ACF permite encontrar quatro itens comuns, i.e., foram avaliados "objectivamente" e "subjectivamente". São eles a gordura corporal, a força muscular, a resistência aeróbia e a flexibilidade.

Relativamente à gordura corporal, e no que concerne ao ACF, constatamos que, em média, ocorreu uma redução significativa dos seus níveis ($\Delta\% = -7.3$). O mesmo se passou na ApF na qual se registou, de facto, uma diminuição significativa ($\Delta\% = -2.1$). Com efeito, a percepção da redução dos níveis de gordura corporal foi acompanhada da sua diminuição "real". Pela análise comparativa das percentagens de alteração, os resultados obtidos sugerem que os níveis de percepção relativos à deplecção de gordura (7.3%) foram superiores aos níveis registados (-2.1%). De referir, no entanto, que as comparações das percentagens de alteração devem ser interpretadas com algum cuidado atendendo a que estamos perante uma escala de razão (ApF) e uma escala de *Lickert* (ACF).

No que se refere à resistência foi também evidente uma melhoria significativa, tanto da percepção ($\Delta\% = 14.3$) como dos níveis por nós registados ($\Delta\% = 21.9$). De realçar o facto de ter sido esta a capacidade que apresentou maior variação, quando consideradas as duas variáveis em conjunto (ApF e ACF).

Estes resultados podem também ser explicados por duas ordens de razão: (1) duas das três modalidades que fizeram parte dos programas de treino (Cárdio e GA) têm como um dos objectivos principais a melhoria da resistência e, (2) atendendo a que este tipo de exercício promove, também, a deplecção de gordura que figura no topo das preferências dos elementos constituintes da nossa amostra.

No que se refere à flexibilidade, os resultados obtidos no ACF evidenciaram que não foi percepcionada qualquer alteração digna de realce ($\Delta\%=7.7$). Ao nível da ApF as alterações observadas apesar de estatisticamente significativas, são pouco relevantes em termos substantivos ($\Delta\%=6.5$). Tais resultados eram de algum modo esperados pelo facto de nos programas de treino não ser explícita qualquer solicitação específica desta capacidade. Se tivermos em conta as respectivas percentagens de alteração, os resultados sugerem que os níveis de percepção (7.7%) apresentaram uma magnitude idêntica ao valor da mudança "real" (6.5%).

No que diz respeito à força muscular os resultados obtidos são relativamente mais difíceis de justificar, dado que, apesar de ao nível subjectivo não ter sido percepcionada qualquer alteração digna de realce

(Δ%=2.6) ,os resultados dos testes sugerem uma melhoria significativa dos níveis de força (cerca de 23% - se considerarmos o valor médio entre os dois itens que avaliam a força muscular). São duas as justificações encontradas para a discrepância entre as referidas vertentes:

(1) A diferença substancial encontrada entre o ACF e a ApF pode ser devida ao facto do teste que contribuiu com maior percentagem de variação ter sido o de dinamometria (38.1%), em contraste com 8.0% do teste *sit up's*, sendo provável que a melhoria dos níveis de força muscular dos músculos flexores dos dedos, tenham um impacto reduzido ao nível da percepção global desta capacidade;

(2) Atendendo a que a amostra da presente pesquisa é constituída exclusivamente por mulheres, é provável que se note uma certa rejeição da sensação de melhoria dos níveis de força atendendo a que esta capacidade está habitualmente relacionada com a hipertrofia muscular, modificação plenamente rejeitada neste contexto de actividade física.

Em termos globais, podemos referir que, apesar de subsistir alguma controvérsia, as ginásticas de academia parecem evidenciar potencial necessário para modificar a morfologia externa, os níveis de ApF e alterar qualitativa e quantitativamente a estrutura e magnitude da expressão do ACF, promovendo uma percepção mais adequada da competência física que se lhe encontra associada.

É importante referir que a maioria das pessoas que têm investido neste tipo de actividade não têm saído defraudadas, i.e., as expectativas colocadas nas práticas físicas e desportivas têm sido, de uma forma geral, concretizadas. Tais resultados são sustentados, não só pelos resultados evidenciados em diferentes pesquisas, mas também pelo facto de estarmos num período de crescimento acentuado do número de ginásios e de pessoas envolvidas neste tipo de práticas.

Assim sendo, a adesão e a manutenção da prática de actividade física de natureza diversificada parece apresentar-se como uma tendência a seguir para a melhoria dos níveis de ApF global, bem como para a conquista e/ou manutenção de níveis mais adequados de satisfação para com a imagem corporal, promovendo uma maior responsabilização para com o corpo, responsabilização essa que passa pela adopção de uma atitude cada vez mais preventiva para com o bem mais precioso que o ser humano possui - a sua SAÚDE.

5. Bibliografia

Introdução

Bento, J.O. (1995): O outro lado do Desporto. Colecção Corpo de Desporto - 2. Ed. Campo de Letras. Porto.

Berger, B.G. e Hecht, L.M. (1989): Exercise, Ageing and Psychological Well-Being: The Mind-Body Question. A. C. Ostrow (Ed.). Ageing and Motor Behaviour. Indianapolis, Indiana: Benchmark Press.

Blair, S.N.; Kohl, H.W.; Barlow, C.E.; Paffenbarger, R.R.; Gibbons, L.W. et al. (1995): Changes in Physical Fitness and all-causes of motality. J American Medical Association. 262. 2395-2401.

Blair, S.N; Kohl, H.W. e Paffenbarger, D.G (1989): Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. JAMA. 262. 2395-2401.

Borg, G. (1982): "Psychological Bases of Perceived Exertion". Med Sci Sports Exercise. 14. 337.

Bouchard, C. e Jonhston, F. (1988): Fat Distribution During Growth and Later Health Outcomes.Current Topics in Nutrition and Disease. Vol 17. Alan R. Liss Inc. New York.

Bouchard, C. e Shephard, R.J. (1994): Physical activity, fitness and health: The model and key concepts: Consensus statement. Human Kinetics, 11-23. Ch. IL

Bouchard, C.; Shephard, R. e Stephen's, T. (1994): Physical Activity, Fitness, and Health. Human Kinetics Publishers. Ch. IL.

Bouchard, C.; Tremblay, A.; Després, J.P. et al. (1990): The response to long term overfeeding in identical twins. N. Engl. J. Med. 322. 1477-1482.

Byrne, B.M. (1984): The General/Academic Self-Concept Nomological Network - A Review of Construct Validation Research. Review of Educational Research. Vol. 54. 3. 427-456.

Calfas, K.J. e Taylor, W.C. (1994): Effects of Physical Activity on Psychological Variables in Adolescents. Paediatric Exercise Science. 6. 406-423.

Caspersen, CJ. (1987):Physical inactivity and coronary heart disease. The Physician and Sportsmedicine. 15. 43-44.

Coelho, O. (1997): Anatomias contemporâneas. O Corpo na Arte Portuguesa dos Anos 90. Eds Câmara Municipal de Oeiras.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1995): Guidelines for exercise testing and prescription (5th ed.). Philadelphia. William & Wilkins.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1998): ACM's Reseourch Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription (3th ed.) Lippincott Williams & Wilkins.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (2000): Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Sixth Edition. Lippincott Williams & Wilkins.

Cooper, K. (1975): Aptidão Física em Qualquer Idade (Exercícios aeróbicos). Honor Editorial Ltd. 5ª Ed.

Crespo, J.(1997): Anatomias contemporâneas. O Corpo na Arte Portuguesa dos Anos 90. Eds Câmara Municipal de Oeiras.

Darling, R.C.; Ludwing, W.E.; Heath, C.W. e Wolff, H.G. (1948): Physical fitness. Journal of the American Medical Association. *

Dishman, R.K. (1988): Exercise Adherence. Its impact on public health. Human Kinetics. Ch. II.

Fleishman, E. (1964): The structure and measurement of physical fitness. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Fonda, J. (1981): Em Forma Com Jane Fonda. Editora Moraes.

Freitas, D.L. (1994): Aptidão Física da População escolar da Região Autónoma da Madeira. Estudo em crianças e jovens dos onze aos quinze anos de idade. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.

Giddens, A. (1994): Modernidade e identidade Pessoal. Celta Editora. Oeiras.

Grande, N. (1997): Anatomias contemporâneas. O Corpo na Arte Portuguesa dos Anos 90. Eds Câmara Municipal de Oeiras.

Homem, F.T. (1998): O regresso do corpo no desenvolvimento das práticas desportivo-corporais. Revista Horizonte. Vol. XIV. 81. 3-7.

Howley, E e Franks, B. (1992): Health Fitness Instructor's Handbook. Human Kinetics Books. Ch. IL.

Le Breton, D. (1992a) La Sociologie du Corps. Colecção "Que sais-je". Press Universitaire de France. Paris.

Le Breton, D. (1992b): Anthropologie du Corps et Modernité. PUF, Paris.

Machado. J. (1996): Estudo da evolução dos Ginásios e Academias entre 1980 e 1996. Monografia apresentada no âmbito da cadeira de opção Recrecção e Lazer. FCDEF.UP. Porto.

Maia, J.A. (1995): Avaliação da Aptidão Física. Aspectos metodológicos e analíticos. Revista Horizonte. 65. 190-197.

Marques, A.T; Costa, A.; Maia, J. e Gomes, P. (1991): Aptidão Física. FACDEX. Desenvolvimento Somato-motor e factores de excelência desportiva na população portuguesa (33-53). Sobral, F.; Marques, A.T.; Eds. Ministério da Educação. Gabinete Coordenador do Desporto Escolar. Lisboa.

Marsh, H.W. (1994a): The measurement of physical Self-Concept: a Construct Validation Approach. (Não publicado).

Marsh, H.W. (1994b): The importance of being important - Theoretical models of relations between specific and global components of physical sel. Concept. J. Sport & Exercise Psychology. 16. 306-325.

Marsh, H.W. e Jackson, S.A. (1986): Multidimensional Self-Concepts, masculinity and femininity as a function of women's involvement in athletics. Sex Roles. Vol 15. 7/8. 391-415.

Marsh, H.W., Richards, G.E. e Barnes, J. (1986): Multidimensional self-concepts - a long term follow-up of the effect of participation in an outward bound program. Personality and Social Psychology Bulletin. Vol. 12. 4: 475-492.

Marsh, H.W.; Smith, I.D.; Barnes,J.; Butler, S. (1983a): Self-Concept - Reliability, Stability, Dimentionality, Validity and the measurement of Change. Journal of Educational Psychology. Vol. 75(5). 772-790.

Oja, P. e Tuxworth, B. (1995): EUROFIT for adults. Assessment of health-related fitness. Council of Europe, Committee for the Development of Sport and UKK Institute for Health Promotion Research. Tampere, Finland.

Paffenbarger R.S.; Hyde, R.T; Wing A.L.; Lee, I.; Jung, D.L. e Kampert, J.B (1993): The associations of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. Engl. J. Med. 3328. 538-545.

Paffenbarger, R.S; Hyde, R.T.; Wing, A.L. e Hsiech, C. (1986): Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alluni. The New England Journal of Medicine, 314(10). 605-613.

Paffenbarguer, R.S; Hyde, R.; Wing, A.L.; Lee, I-Min e Campert, J. (1994): Some interrelations of physical Activity, Physiological Fitness, Health and Longevity. Physical Activity, Fitness, and Health. International Proceedings and Consensus Statement. Bouchard, C.; Shephard, R. and Stephen's, T. Eds. Human Kinetics Publ. Ch. II.

Pollock, M.L. e Vincent, K.R. (1996): Resistance training for health. The president's Council on Physical fitness and Sport Research Digest. Serie 2, Nº8.

Pollock, M.L.; Wilmore, J.H. e Fox III, S.M. (1986): Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Ed. Medsi.

Shephard, R.J. (1985): Physical activity and ageing (2 ed). Sports Med. 2. 59-71.

Sorenson, J. (1978): Aerobic Dancing. Free Report, NY: Educational Activities.

Sparks, A.C. (1997): Reflections on the Socially Constructed Physical Self. In The Physical Self. From motivation to Well-Being. Human Kinetics Ch. IL.

Surgeon General (1996): Physical Activity and Health. A report of the Surgeon General. Jones and Barlett Eds. USA.

Tucker, L. (1982): Relationship between perceived somatotype and body cathexis scale. Perceptual and Motor Skills.

Tucker, L.A. (1983): Effects of Weight Training on Self-Concept: A Profile of Those Influenced Most. Res Quart Exerc Sport. Vol. 54. 4. 389-397.

Weiss, M. (1993): Psychological effects of intensive sport participation on children and youth: Self-esteem and motivation. Intensive participation in children's sports. 39-70. Cahill, B.R.; Pearl, A.J. Ed. Human Kinetics Publishers. Ch. IL.

* Citações indirectas

Adamson, G.T (1958): Circuit weight training. Ergonomics. 2. 183-186.

Ainsworth, B; Haskel, W.L:; Leon, A.S.; Jacobs, Jr, D; Montoye, H.J.; Sallis, J.F. e Paffenbarger, Jr., R.S. (1993): Compendium of Physical Activities: classification of energy costs of human physical activities. Med Sci in Sports and Exercise. Vol. 25, 1. 71-80.

Allen, T.E.; Byrd, R.J. e Smith, D.P. (1976): Haemodinamics consequences of circuit weight training. Res Quart Exerc Sport. 47. 299-306.

American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR) (1995): Guidelines for Cardiac Rehabilitation, 2nd Ed. Human Kinetics CH. IL. 27-56.

Astrand P.O. e Rhyming, I. (1954): A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during submaximal work. J Appl Phys. 7. 218-221.

Astrand, P. O. e Rodhal, K. (1987): Tratado de fisiologia do exercício. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro.

Astrand, P.O e Rodhal, K. (1986): Textbook of work physiology. New York: McGraw Hill.

Astrand, P.O. (1956): Human Physical Fitness with special reference to age and sex. Physiological Reviews. 36. 307-335.

Astrand, P.O. (1965): Work tests with the bicycle ergometer. Vanberg Sweden. ABcykelfabriken. Monarch.

Astrand, P.O. e Rhyming, I. (1960): Aerobic Capacity in Men and Women With Special Reference to Age. Acta Med Scand. 49 (Suppl.169).

Atha, J. (1981): Strengthening muscle. Exercise and Sport Sciences Reviews. 9. 1-73.

Bachl, N. (1997): Principle of anaerobic exercise tests. Int J Sports Med. 18: S121

Baechle, T e Groves, B. (1992): Weight Training. Steps to Success. Human Kinetics Publishers (Europe) Lda.

Baechle, T. (1994): Essentials of strength Training and Conditioning. Baechle, T. Ed. Human Kinetics Ch. IL.

Balke, B (1963): A simple field test for the assessment of physical fitness. Aeromedical Research Institute Report. 63(6). 1-8.

Balke, B. (1970): Advanced exercise procedures for evaluation of the cardiovascular systems. Monograph. Milton, WI: The Burdick Corporation.

Balke, B. e Ware, R. (1959): An experimental study of Air Force Personal. U.S. Armed Forces Medical Journal. 10. 657-688.

Bangsbo, J. (1993): Physiology of Soccer - With Special Reference to intense Intermittent Exercise. Dissertação apresentada às provas de Doutoramento. Universidade de Copenhaga. Copenhaga.

Barata, T. (1997): Actividade física e medicina moderna. Europress. Póvoa de Santo Adrião. Portugal.

Barbanti, V.J. (1990): Aptidão Física. Um convite à saúde. Editora Manole Dois.

Bell, J.M. e 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 Phys. 68. 20-24.

Beneke, R.; Heck, H. e Schwarz, V. (1994): Maximal lactate steady state as related to age. Med Sci Sports Exercise. 26(5):S123.

Billat, V. (1996): Use of Blood Lactate Measurements for Prediction of exercisePerformance and Control of Training. Sports Med. 22(3). 157-175.

Blyth, M. e Goslin, B. (1985): Cardiorespiratory responses to "aerobic dance". J. Sports Med. 25. 57-64.

Bouchard, C. e Jonhson, F. (1988): Fat Distribution During Growth and Later Health Outcomes. Current Topics in Nutrition and Disease. Vol 17. Alan R. Liss Inc. New York.

Bouten, C.V.; Van Marken, L.W. e Westerterp, K.R. (1996a): Body mass index and daily physical activity in anorexia nervosa. Med Sci Sports Exercise. 28 (8). 967-976.

Bouten, C.V.; Verboeket-Van De Venne, H.G. e Westerterp, K.R. (1996b): Daily physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labelled water. J Appl Phys. 81 (2). 1019-1026.

Brandon, C. (1995): Physiological factors associated with middle distance running performance. Sports Med. 19(4): 268-277.

Brooks, G.A. (1986): The lactate shuttle during exercise recovery. Med Sci Sports Exercise. 18 (3) 360-368.

Brooks, G.A.; Fahey, T.D. e White, T.P. (1996): Exercise Physiology - Human Bioenergétics and its application. Mayfield Publishing Company, Mountain View - Califórnia.

Brouha. L.; Graybiel, A. e Heath, C.W. (1943): The Step Test: A simple method of measuring physical fitness for hard muscular work in adult man. Revue Canadienne de Biologie. 2. 86-92.

Brozeck, J. Grande, F.; Anderson, J.T. e Keys, A. (1963): Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. Annuals of the New York Academy of Sciences. 110. 113-140.

Bruce, R.A. (1972): Multy-Stage treadmill tests of maximal and submaximal exercise. In Exercise testing and Training of Apparently Healthy Individuals. A Handbook for Physicians. 32-34. NY. Americam Heart Association.

Bruce, R.A.; Kusumi, F.; Hosmer, D. (1973): Maximal Oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. American Heart Journal. 85. 546-562.

Brzycki, H. (1993): Strength testing: predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. JOHPERD. 64. 88-90

Bunc, V.; Heller J.; Nowak, J. e Leso, J. (1982): Determination of the individual anaerobic threshold. Proceedings of XXIInd World Congress on Sports Med. Viena.

Burhus, K.A.; Lettunich, J.L.; Casey, M.L. e Wilmore, J.H. (1992): The effects of two different types of resistance exercise on post-exercise oxygen consumption. Med Sci Sports Exercise. 24. S76.

Burleson, M.A.; O'Bryan, H.; Stone, M.H.; Collins, A. e McBride, T.T. (1998): Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption. Med Sci Sports Exercise. Vol 30. 4. 518-522.

CAMD (1986): guidelines for exercise testing and prescription. 3rd ed. Philadelphia, Lea & Febriger.

Cervera, V.O.; Gue, N.; Puche, J.A.; Poletaev, P. e Paeris, L.R. (1996): Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. INDE Publicaciones . Barcelona.

Clapp III, J.F e Little, K.D (1994): The physiological response of instructors and participants to three aerobics regimens. Med Sci Sports Exercise. Vol 26, 8. 1041-1046.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1975, 1986; 1991; 1995; 2000): Guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lea & Febiger.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1987): Guia para teste de Esforço e Prescrição de Exercício. Editora Médica e Científica LTDA. Rio de Janeiro.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1990): The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in health adults. Med Sci Sports Exercise. 22. 265-274.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1991): Guidelines for exercise testing and prescription (4th ed.) Philadelphia: Lea & Febiger.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1998): ACM's Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore: William's and Wilkins. 3rd Ed. Lippincott William's & Wilkins.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1998): Recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. Med Sci Sports Exercise. 30. 975-991.

Collins, A.M.; Snow, T.K. (1993): Are adaptations to combined endurance and strength training affected by the sequence of training? Journal of Sports Sciences. 11. 485-491.

Conconi, F.; Ferrari, M.; Ziglio, P.G.; Droghetti, P. e Codeca, L. (1982): Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. J Appl Phys. 52(4):869-873.

Cooper, K. (1975): Aptidão Física em Qualquer Idade (Exercícios aeróbicos). Honor Editorial Lda. 5ª Ed

Corbin, C.B. e Lindsey, R. (1994):Concepts of Physical Fitness, with Laboratories. 8th ed. WCM, Inc. USA.

Davis, J.A.; Vodak, P.; Wilmore, J. H.; Vodak, J. e Kurtz, P. (1976): Anaerobic threshold and maximal aerobic power for three modes of exercise. J Appl Phys. 41(4):544-550.

De Angelis, M.; Vinciguerra, G.; Gasbarri, A. e Pacitti, C. (1998): Oxygen uptake, heart rate and blood lactate concentrations during a normal training session of an aerobic dance class. Eur J Appl Phys. 18. 121-127.

Delorme, T.L. (1945): Restoration of muscle power by heavy resistance Exercise. J. Bone Joint Surg. 27. 645-667.

Ebeling, C.D.; Ward, A.; Puleo, E.M.; Widrick, J. e Rippe, J.M. (1991): Development of a single-stage submaximal treadmill walking test. Med Sci Sports Exercise. 22. 966-973.

Eisele, R.; Bremer, J.; Hanning, M. Zimmermann, E. e Simon, G. (1997): Energy and fat metabolism during cycle endurance workloads of different intensities. Int J Sports Med. 18, S125.

Elliot, D.L.; Goldberg, L. e Kuehl, K.S. (1992): Effect of resistance training on excess post-exercise oxygen consumption. J Appl Sports Sci Res. 6. 77-81.

Enoka, M.R. (1988) Neuromechanical Basis of Kinesiology (2ª ed.) Human Kinetics. CH. IL.

Falkner, R.A.; Spigings, E.S.; McQuarrie, A. e Bell, R.D. (1988): Partial curl-up research project final report. Report submitted to the Canadian Fitness and Life Style Research Institute.

Farrel, P.A.; Wilmore, J.H.; Coyle, E.F.; Billing, J. e Costil, D.L. (1979): Plasma lactate accumulation and distance running performance. Med Sci Sports Exercise. 11. 338-344.

Feigenbaum, M.S. e Pollock, M.L. (1999): Strength training: rationale for current guidelines for adult fitness programs. Physician Sportmed. 25: 44-64.

Fiatorone, M.A.; O'Neil, E.F. e Ryan, N.D. (1994): Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. N. Engl. J. Med. 330. 1769-1775.

Fleck, S.J. (1992): Cardiovascular responses to Strength training. Strength and power in sport. Komi, P.V. Eds. International Olympic Committee.

Fleck, S.J. e Kraemmer, W.J. (1997): Designing resistance training Programs (2nd Ed.). Ch III. Human Kinetics.

Fletcher, G.F.; Balady, G.; Frolicher, V.F; Hartley, L.H.; Haskel, W.L. e Pollock, M.L. (1995): Exercise standards: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation. 91. 580-615.

Foster, C. (1975): Physiological requirements of aerobic dancing. Res Quart Exerc Sport. 46. 120-122.

Fox, E. L.; Bowers, R. W.; e Foss, M. L. (1988): The physiological basis of physical education and athletics (4ª ed.). New York: Sanders College Publishing.

Fox, E.L. (1973): A single, accurate technique for predicting maximal aerobic power. J Appl Phys. 35. 914-916.

Franks, B.D e Howley, E.T. (1989): Fitness leader's handbook. Human Kinetics. Ch. II.

Garber, C.E.; McKinney, J.S. e Carleton, R.A. (1992): Is aerobic dance an effective alternative to walk-jog exercise training? J Sports Med Phys Fitness. 32. 136-141.

Garbutt, G. e Cable, N.T. (1998): Circuit weight-training. Sport Exercise and Injury. 4. 46-49.

Garbutt, G.; Reilly, T.; Boocock, M.G. e Troup, J.D. (1994): The physiological e physical load imposed by circuit weight-training. Ergonomics. 37. 117-135.

Garhammer, J. (1989): Weight lifting and training. Vaughan, C.L. Eds. Biomechanics of Sport. 169-211. CRC Press, Boca Raton, FL.

Garrick, J.G.; Lonna, M:D; Gilien, M. e Whiteside, P. (1986): The epidemiology of aerobic dance injuries. Am J Sports Med. 14. 67-72.

Gettman, L.R. (1989): Fitness testing. Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Edited by ACSM. Philadelphia: Lea & Febiger.

Gettman, L.R.; Ayres, J.J.; Pollock, M.L.; Durstine, L. e Grantham, W. (1979): Physiological effects on adult men of circuit training and jogging. Arch. Phys. Med. Rehab. 60. 115-120.

Gettman, L.R.; Culter, L.A. e Strathman, T.A. (1980): Physiologic changes after 20 weeks of isotonic vs isokinetic circuit training. J Sports Med. 20. 256274.

Gettman, L.R.; Pollock, M.L.; Durstine, L.; Ward, A.; Ayres, J.J. e Linnerud, A.C. (1976): Physiological responses of men to 1,3 and 5 day per week training programs. Res Quart Exerc Sport. 47. 638-646.

Gettman. L.R.; Ayres, J.J.; Pollock, M.L. e Jackson, A. (1978): The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function and body composition of adult men. Med Sci Sports Exercise. 10. 171-176.

Gettman. L.R.; Ward, P. e Hagan, R.D. (1982): Comparison of combined running and weight training with circuit weight training. Med Sci Sports Exercise. 14. 229-234.

Godoy, E.S. (1994): Musculação. Fitness. Ed Sprint.

Golding, L. A.; Myers, C. R. e Sinning, W.E. (1989): The Y's way to physical fitness. Human Kinetics. Ch. IL.

Gollnick, P.D.; Piehl, K. e Saltin, B. (1974): Selective glycogen depletion pattern in human muscle fibbers after exercise of varying intensity and at varying pedalling rates. J Appl Phys. 24. 45-57.

Grant, S.; Armstrong, G.; Sutherle, R.; Winson, J.; Aichison, T.; Paul, E. e Henderson, S. (1992): Physiological and psychological responses to a University fitness session. Br. J Sport Med. 27. 162-166.

Grant, S.; Davidson, W.; Aitchison, T. e Wilson, J. (1998): A comparison of physiological responses and rating of perceived exertion between high-impact and low-impact aerobic dance sessions. Eur J Appl Phys. 78. 324-332.

Hagerman, F.C. (1992): Energy metabolism and fuel utilisation. Med Sci Sports Exercise. 24. 9. S309-S314.

Hay, J.G. (1992): Mechanical Basis of strenght expression. Strength and power in sport. Komi, P.V. Eds. International Olympic Committee.

Health e Fitness Medical, Overview (1999). www.health&fitness.com.

Heck H. (1990): Laktat in der Leistungsdiagnostik. Schorndorf: Hofmann.

Heck, H.; Hess, G.; Mader, A. (1985): Vergleichende Untersuchung zu verschiedenen Laktat-Schwellenkonzepten. Dtsch. Z. Sportmed. 36(1):19-25, (2):40-52.

Hermansem, L. e Saltin, B. (1969): Oxygen uptake during maximal treadmill and bicycle exercise. J Appl Phys. 26. 31-37.

Heyward, V. (1991): Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription. Human Kinetics. Ch. II.

Hickson, R.C. (1980): Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. Eur J Appl Phys. 45. 255-263.

Hickson, R.C.; Rosenkoetter, M.A. e Brown, M.M. (1984): Strength training effects on aerobic power and short-term endurance. Med Sci Sports Exercise. 12. 336-339.

Howley, E e Franks, B. (1992): Health Fitness Instructor's Handbook. Human Kinetics Books 2nd Ed. Ch. IL.

Howley, E.T e Franks, B.D (1986): Health/fitness instructor's Hand book. Human Kinetics. Ch IL.

Hultmann, W. e Harris, R.C. (1988): Carbohydrate Metabolism. In M. Hebbelinck e R.J. Shephard /eds), Medicine and Sport Science - Principles of exercise Biochemistry, Karger, Basel. Vol 27. 78-119.

Hurley, B.F.; Nemeth, P.M. Martin, W.H.III, Hagberg, J.M.; Dalsky, G.P. e Holloszy, J.O. (1986): Muscle triglyceride utilisation during exercise:. Effect of Training. J Appl Phys. 60. 562-567.

Hurley, B.F.; Seals, D.R.; Ehsani, A.A.; Cartier, L.J.; Dalsky, G.P.; Hagberg, J.M. e Holloszy, J.O. (1984): Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function. Med Sci Sports Exercise. 16. 483-488.

IDEA Foundation (1986): Guidelines for training of dance exercise instructors. San Diego, CA.

Igbanugo, V. e Gutin, B. (1978): The energy cost of aerobic dancing. Res Quart Exerc Sport. 49. 308-316.

Johnson, S.; Berg, K. e Latin, R. (1984): The effects of training frequency of aerobic dance on oxygen uptake, body composition and personality. J Sports Med. 24. 290-298.

Karvonen, M.J.; Kentala, E. e Mustala, O. (1957): The effects of training on heart rate: A "longitudinal study. Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniane. 35. 307-315.

Keleman M.H.; Stewart, K.J. e Gillilan, R.E. (1986): Circuit weight-training in cardiac patients. J. Amer. Coll of Cardiol. 7. 38-42

Keul, J.; Simon, G.; Berg, A.; Dickhuth, H.; Goerttler, I. e Kübel R. (1979): Bestimmung der individuellen anaeroben Schwelle zur Leistungsbewertung und Trainingsgestaltung. Dtsch. Z. Sportmed. 30(7):212-218.

Klem, S.; Coyle, E.F.; Wolfe, RR. (1994): Fat metabolism during low-intensity exercise in endurance trained and untrained men. Am J. Physil. 267. E934-E940.

Koszuta, L. (1986): Low-impact aerobics: better than traditional aerobic dance. The Physician & Sports Medicine. 14. 156-161.

Kraemer , W.J. e Fleck S.J. (1993): Strength training for young athletes. Human Kinetics. Ch. IL.

Kraemer , W.J. e Fry, A.C. (1995): Strength Testing: Development and Evaluation of Methodology. Physiological Assessing of Human Mouvment. Maud, P.J e Foster, C. (Eds). Human Kinetics. Ch. IL.

Kraemer, W.J. (1983): Measurement of strength. A. Weltmen e C.G. Spain (Eds). Proceedings of a White House Symposium on physical fitness and sports medicine. 35-36. Washington.

Kravitz, L.; Robergs, A.R.; Heyward, V.H. (1996): Are all aerobics exercise modes equal?. IDEA Today. 51-58.

Lander, J. (1985): Maximum based on reps. Nat Strength Conditioning Assoc. J. 60. 60-61.

Legge, B.J. e Bannister, E.W. (1986): The Astrand-Rhyming nomogram revisited. J Appl Phys. 49. 131-140.

Legwood, G. (1982): Does aerobic dance offer more fun than fitness? Phys. Sportsmed. 10. 147-151.

LeMura, L.M.; Duvillard, S.P.; Andreacci, J.; Klebez, J.M.; Chelland, S.C. e Russo, J. (2000): Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. Eur J Appl Phys. 82. 451-458.

Lombardi, V.P. (1989): Beginning weight training: The safe and effective way. Dubuque, IA: Brown.

Mader, A. (1991): Evaluation of the endurance performance of marathon runners and theoretical analysis of test results. J Sports Med Phys Fitness. 31(1):1-19.

Mader, A.; Liesen, H.; Heck, H.; Philippi, H.; Rost, R.; Schürch, P. e Hollmann, W. (1976): Zur Beurteilung der sportartspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit im Labor. Sportarzt. Sportmed. 24(4), 80(5), 26(5):109.

Maksud, M.G. e Coutts, K.D. (1971): Comparison of a continuos and discontinuous graded treadmill test for maximal oxygen uptake. Med Sci Sports Exercise. 3. 63-65.

Malina, R.M. e Bouchard, C. (1991): Growth Maturation and Physical activity. Human Kinetics. Ch. II.

Manning, R.J.; Graves, J.E.; Carpenter, D.M. Leggett, S.H. e Pollock, M.L. (1990): Constant vs. variable resistance knee extension training. Med Sci Sports Exercise. 22. 397-401.

Marcinik, E.; Hodgdon, J.A.; Mittleman, K. e O'Brien, J.J. (1985): Aerobic/callisthenics and aerobic/circuit weight training programs for Navy men: a comparative study. Med Sci Sports Exercise. 17. 482-487.

Marcinik, E.J.; Potts, J.; Schlabach, G.; Will, S. Dawson, P. e Hurley, B.F. (1991): Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. Med Sci Sports Exercise. Vol 23. 6. 739-743.

Martin, W.H.; Dalsky, G.P.; Hurley, B.F.; Matthews, D.E.; Bier, D.M. (1993): Effect of endurance training on plasma free fat acid turnover and oxidation during exercise. Am. J. Physiol. 265. E708-E714.

Matthew, S.F. e Pollock, M.L. (1999): Prescription of resistance training for Health and Disease. Med Sci Sports Exercise. Vol 31. 1. 38-45.

Matthews, C.E. w Freedson, P.S. (1995): Field trial of a tree-dimensional activity monitor: comparison with self-report. Med Sci Sports Exercise. 27 (7)1071-1078.

Maud, P.J. e Foster, C. (1995): Physiological Assessment of Human Fitness. Human Kinetics. Ch. IL.

Mayhew, J.L.; Prinster, J.L.; Ware, J.S.; Zimmer, D.L.; Arabas, J.R.; Bemben, M.G. (1995): Muscular endurance repetitions to predict bench press strength in men of different training levels. J Sports Med Phys Fitness. 35. 108-113.

McArdle, W.D.; Katch, F.I.; e Pecham, G.S. (1973): Comparison of continuos and discontinues treadmill and bicycle tests for max VO2. Med Sci Sports Exercise. 5. 156-160.

McArdle, W.D; Katch, F.I. e Katch, V.L. (1994): Essentials of Exercise Physiology. Lea & Febriger. USA.

McArdle, W.D; Katch, F.I; Pechar, G.S.; Jacobson, L. e Ruck, S. (1972): Reliability and interrealtionship between maximal oxogem intake, physical work capacuty and Step test scores in college women. Med Sci Sports Exercise. 4. 182-186.

McCartney, N. (1999): Acute responses to resistance training and safety. Med Sci Sports Exercise. Vol 31. 1. 31-37.

McCord, P.; Nichols, J. e Patterson, P. (1989): The effect of low impact dance training on aerobic capacity, submaximal heart rates and body composition of college aged females. J Sports Med Phys Fitness. 29. 184-188.

Messier, S.P. e Dill, M.E. (1985): Alterations in Strength and Maximal Oxygen Uptake Consequent to Nautilus Circuit Weight Training. Res Quart Exerc Sport. Vol 56, 4. 345-351.

Meyjer, G.A.; Westerterp, K.R. e Koper, H. (1989): Assessment of energy expenditure by recording heart rate and body acceleration. Med Sci Sports Exercise. 21 (3) 343-347.

Milesis, C.; Pollock, M.L.; Ayres, J.J.; Bah, M.; Ward, A. e Linnerud, A.C. (1976): Effects of different durations of training on cardiorespiratory function, body composition, and serum lipids. Res Quart Exerc Sport. 47. 716-725.

Mónica, L.C.; Moffat, R.J. e Knutzen, K.M. (1984): The effects of two-Day-Per-Week Aerobic Dance Programs on Maximal Oxygen Uptake. Res Quart Exerc Sport. Vol. 55. 2. 172-174.

Moore, N.; Schaffner, B.P e Whaley, M. (1988): The effects of 12 weeks of low-impact aerobic dance training in sedentary and trained individuals. Med Sci Sports Exercise. (Suppl. 89). 20. 530.

Morehouse, L.E. (1972): Laboratory manual for physiology of exercise. St Louis Mos By.

Muthot, Y; Sawal, S.; Tacanashl, Y. e Skurko, L. (1988): Aerobic dance injuries among instructors and students. Phys Sportmed. 16 (12). 81-88.

Nagle, F.J. e Irwin, L.W. (1960): Effects of two sistem of weight-training on ciculorespiratory endurance and related physiological factors. Res Quart Exerc Sport. 31. 607-615.

Nagle, F.S.; Beke, B.; e Naughton, J.P. (1965): Gradational step test for assessing work capacity. J Appl Phys. 20. 745-748.

Nakau, M; Inoue, Y. e Murakami, H. (1995): Longitudinal study of the effect of high intensity weight training on aerobic capacity. Eur J Appl Phys. 70. 20-25.

Naughton, J.; Balke, B.; Nagle, F. (1964): Refinement in methods of evaluation and physical conditioning before and after myocardial infraction. Am. J. of Cardiology. 14. 837.

Naughton, J.P e Haider, R (1973): Methods of exercise testing. In Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease. Eds. Naughton, J.P.; Hellerstein, H.K.; Mohler, L.C. 79-91. NY. Academic Press.

Nelson, D.J.; Pels, A.E.; Geenen, D.L. e White, T.P. (1988): Cardiac frequency and caloric cost of aerobic dance in young women. Res Quart Exerc Sport. 59. 229-233.

Nevitt, M.C.; Cummings, S.R. e Hudes, E.S. (1991): Risk factors for injurious falls: a prospective study. J. Geront. 46: M164-M170.

Nutristrategy Nutrition and Fitness (1999): www.nutristrategy.com

O'Conner, B.; Simmons, J. e O'Shea, P. (1989) Weight training today. St Paul, M N: West Publishing. 26-33.

Oja, P. (1999): Descriptive Epidemiology of Health-Related Physical Activity and Fitness. Res Quart Exerc Sport. Vol 70. 2. 150-156.

Oja, P. e Tuxworth, B. (1995): EUROFIT for adults. Assessment of health-related fitness. Council of Europe, Committee for the Development of Sport and UKK Institute for Health Promotion Research. Tampere, Finland.

Oja, P.;Laukkanen, R.; Pasanen, M.; Tyry, T.; Vuori, I. (1991): A 2-km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults. Int J Sports Med. 12. 356-362.

Orthus Fitness (1999): Folheto de divulgação de um novo conceito de treino em máquinas de musculação. Conceito "well fit"- treino em circuito.

Otto, R.M.; Parker, C.A.; Smith, T.K.; Wygand, J.W.; Perez, H.R. (1986): The energy cost of low impact and high impact aerobic dance exercise. Med Sci Sports Exercise. Suppl. 18. 23-24.

Otto, R.M.; Yoke, M.; Wygand, J. e Larsen, P. (1988): The metabolic cost of multidirectional low-impact and high-impact aerobic dance exercise. Med Sci Sports Exercise. (Suppl. 88). 20. 525.

Paffenbarger, R.S. (1990): Physical activity and phisical fitness as determinants of health and longevity. In exercise Fitness and Health. Eds Bouchard, R,J.; Shephard, R.J.; Stevens, T.; Sutton, J.R.; MacPeherson, B.D. 33-48. Human Kinetics, Ch. II.

Paffenbarger, R.S. e Hale, W.E. (1975): Work activity and coronary heart mortality. New England Journal of Medicine. 292. 13. 545-550.

Paffenbarger, R.S.; Hyde, R.T.; Wing, A.L. e Hsieh, C.(1986): Physical activity and all-cause mortality, and longevity of college alumni. New England Journal of Medicine 314 (10), 605-613.

PAR-Q (1978): Validation Report, British Columbia Ministry of Health.

Parker, S.B.; Hurley, B.F. e Hanlon, D.P. (1989): Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. Med Sci Sports Exercise. 21. 230-234.

Pate, R.R; Pratt, M.; Blair, S.N.; Haskell, W.L.; Bouchard, C; Pollock, M.L.; Paffenbarger, R.S.; Morris, J.; Sallis, J.; Wilmore, J.H. et al. (1995) Physical Activity and public Health. A recommendation From the centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sport Medicine. Special Communication. JAMA. Vol 273. 5. 402-407.

Patton, J.F.; Voguel, J.A. e Mello, R.P. (1982): Evaluation of a maximal predictive cycle ergometer test of aerobic power. Eur J Appl Phys. 49. 131-140.

Pearl, B. e Moran, G.T. (1995): La musculacion. Preparation a los desportes. Acondicionamento general Bodybuilding. (5ª Ed.) Paidotribo Espanha

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

Pereira, J.G. (1989): A transição aeróbia - anaeróbia: sua importância na prestação e controlo do treino. Revista Treino Desportivo. 11. 44-46.

Petersen, S.R; Miller, G.D.; Quinney, H.A. e Wenger, H.A. (1988): The influence of high-velocity resistance circuit training on aerobic power. J. Orth. Sports Phys. Ther. 9. 339-344.

Pfitsinger, P. e Freedson, P. (1997): Blood lactate responses to exercise in children: Part 1, peak lactate concentration. Ped. Exerc. Sci. 9. 210-222.

Pollock, M.L. (1973): The quantification of endurance training programmes. Exercise and Sport Science Reviews, Ed. J. Wilmore. Academic Press. New York.

Pollock, M.L. e Vincent, K.R. (1996): Resistance training for health. The president's Council on Physical fitness and Sport Research Digest. Series 2. 8.

Pollock, M.L. e Wilmore, J.H. (1990): Exercise in health and disease. 2nd Ed. Philadelphia. W.B Saunders. 202-230, 239-355.

Pollock, M.L.; Wilmore, J.H.; Fox III, S.M. (1978): Health and fitness Throughout Physical activity. New York. John Wiley and Sons.

Poumarat, G. e Dabonneville, M. (1989): Les circuits de musculation: repercussions sur la forçe musculaire et la consummation maximale d'oxigene. Science et motricité. 9. 35-42.

Reeves, B.D.; Darby, L.A.; Moss, C.L. e Armstrong, C. (1992): Energy cost and vertical forces of high impact and low impact aerobic dance sequences. Res Quart Exerc Sport. Suppl. 63. A-28.

Richie, D.H.; Keiso, S.F. e Belluci, P.A. (1985): Aerobic dance injuries: a retrospective study of instructor and participants. PhySportsmed. 13 (2). 130-140.

Romijn, J.A.; Coyle. E.F.; Sidosis, L.S.; Gastaldell, A. et al. (1993): Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. Am J. Phys. 265. E380-E391.

Rosell, S. e Belfarge, E. (1979): Blood circulation on adipose tissue. Physiol Rev. 59. 1078-1104.

Rosenek, R.; Rosenau, L.; Rosenau, P. e Michael, H.S. (1993): The effect of intensity on heart rate and blood lactate response to resistance exercise.

Ross, R.M e Jackson, A.S. (1986): "Development and Validation of Total Work Equation For Estimating the Energy Cost of Walking. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation. 6. 182-192.

Rothemberger, L.A.; Chang, J.I. e Cable, T.A. (1988): Prevalence and types of injuries in aerobic dancers. Am J Sports Med. 16. 403-407.

Saltin, K. (1986): Muscle fatigue and lactic acid accumulation. Acta Physiol Scand. 128, Supple 556-83-91.

Santos, P. (1996): Métodos para a determinação do limiar anaeróbio. Revista Horizonte. 13(73). 14-22.

Santos, P.J. (1999): O limiar anaeróbio: um valor seguro ou uma realidade virtual? Comunicação apresentada ao 1º Congresso de Ciências do Desporto. FCDEF-UP.

Santos. P (1991): Limiar anaeróbio: discussão do conceito e comparação de metodologias para a sua detecção não invasiva. Dissertação apresentada às provas de aptidão pedagógica e capacidade científica. FCDEF-UP.

Scharff-Olson, M.; Wilifford, H.N. e Smith, F.H. (1992): The heart rate VO_2 relationship of aerobic dance: a comparison of target heart rate methods. J Sports Med Phys Fitness. 32. 372-377.

Schmid, A.; Huonker, M.; Armendi, J.; Klüppel, E.; Barturen,J.; Grathwohl, D. (1998): Heart rate deflection compared to 4 mmol/l lactate threshold during incremental exercise and to lactate during steady-state exercise on arm-crunching ergometer in paraplegic athletes. Eur J Appl Phys. 78. 177-182.

Scholl, C.G.; Bullough, R.C. e Melby, C.L. (1993): Effect of different modes on post-exercise energy expenditure and substrate utilisation. Med Sci Sports Exercise. 25. 532.

Sharkey, B.J. (1990): Physiology of Fitness, 3ª Ed. Human Kinetics. Ch. IL.

Shephard, R.J. (1992): Muscular endurance and blood lactate. In Shephard e P.O. Astrand eds. Endurance in Sport II - The encyclopaedia of sport medicine. Oxford.

Siconolfi, S.F.; Culhiname, E.M.; Carleton, R.A. e Thompson, P.H. (1982): Assessment VO_2 max in epidemiological studies. Modifications of the Astrand-Rhyming Test. Med Sci Sports Exercise. 14. 335-338.

Siconolfi, S.F; Garber, C.E.; Laster, T.M. e Carleton, R.A. (1985): A simple, valid step test for estimation maximal oxygen uptake in epidemiological studies. Am. J. Epidemiol. 121. 382-390.

Sidossis, L.S; Gastaldeli, A.; Klein, S. e Wolfe, R.R. (1997): Regulation of plasma fatty acid oxidation during low-and high-intensity exercise. Am J Apply Phys. 272. E1065-E1070.

Silvester, L.J. (1992): Weight training for Strength and Fitness. Jones and Bartlett Pubs. Boston.

Silvester, L.J.; Stiggins, C.; McGown, C. e Bryce, G.R. (1981): The effect of variable resistance and free-weight training programs on strength and vertical jump. National Strength and Conditioning Association Journal. 3. 30-33.

Sjodin, B.; Linnarson, D.; Wallenstein, R.; Schele, R. e Karlsson, J. (1979): The Physiological background of onset of blood lactate accumulation (OBLA). Proc. Int. Symp. Sports Biology. Viernmaki.

Sjostrand, T. (1947): Changes in the respiratory organs of workmen at an oil smelting work. Acta Med Scand. 196. 687-699.

Skinner e Oja (1994): Laboratory and Field Tests for Assessing Health-Related Fitness. Bouchard, C, Shephard, R.J, Stevens, T (Eds), Physical Activity, Fitness, and Health. International Proceedings and Consensus Statement. Human Kinetics Publishers. Ch. IL. 160-179.

Skinner, J.; Baldini, F.; Gardner, A. (1990): Assessing of fitness. Exercise, Fitness, and Health. Human Kinetics Publishers. In: Bouchard, C.; Shephard, R. & Stephens, T.; Sutton, J.; MacPherson, R. eds. Human Kinetics. Ch. IL. 109-120.

Snyder, A.C.; Woulfe, T.; Welsh R. e Foster C. (1994): A simplified approach to estimating the maximal lactate steady state. Int J Sports Med. 15(1). 27-31.

Sorenson, J. (1978): Aerobic Dancing. Free Report, NY: Educational Activities.

Stanford, B. (1984): Aerobic dance: good for fitness? Phys Sports Med. 12. 172.

Stegmann, H. e Kindermann, W. (1982): Comparison of prolonged exercise tests at the individual anaerobic threshold and the fixed anaerobic threshold of 4 mmol/l lactate. Int J Sports Med. 3:105-110.

Stegmann, H.; Kindermann, W. e Schnabel, W. (1981): Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. Int J Sports Med. 2:160-165.

Stone, M. e O'Brian, H (1987): Weight training: A scientific approach. Minneapolis: Bell-wether Press.

Stone, M.H.; Fleck, S.J.; Triplet, N. e Kraemer, W.J. (1991): Health and performance-related potential of resistance training. Sports Med. 11. 210-231.\

Storer, T.W.; Davis, J.A.; Caiozzo, V.J. (1990): Accurate prediction of VO_2max in cycle ergometer. Med Sci Sports Exercise. 22(5). 105-110

Sue, D.Y.; Wasserman, K.; Morrica, R.B. e Casaburi, R. (1988): Metabolic acidosis during exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease: use of the V-slope method for anaerobic threshold determination. Chest 94:931-938.

Suminski, R.R.; Robertson, R. e Arslanian. (1997): Perception of effort during resistance exercises. J. Strength Cond. Research. 11. 261-265. Ch. IL.

Surgeon General (1996): U.S. Department of Health, and Human Services, Physical Activity, and Health. A report of Surgeon General. Atlanta. 22-29.

Taylor, H.; Bulk, K.E. e Heschell, A. (1955): Maximal oxygen intake as an objective measure of cardiorespiratory performance. J Appl Phys. 8. 73-80.

Technogym (1995): User's manual. Italy

The fitness Partner Connection (1998): www.fitnessconnection.com.

Thoden, J. S. (1991): Testing aerobic power. In J. MacDougall, H. Wenger, A. Green (Eds.). Physiological testing of the high-performance athlete, 107-173. Human Kinetics, Ch. IL.

Turner, D.J.; Verstraete, M.C.; Hollering et al. (1992): The effects of instruction on ground reactions forces in aerobic dance (abstract). Med Sci Sports Exercise. 24. 1117S

Vaccaro, P.; Clinton, M. (1981): The effects of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. J Sport Med. 21. 291-294.

Van Etten, L.M; Westerterp, K.R.; Verstappen, F.T.; Boon, B.J. e Saris, W.H. (1997): Effect of an 18-wk weight-training program on energy expenditure and physical activity. J Appl Phys. 82(1). 298-304.

Vassiliadis, A.; Mader, A. Niessen, M. (1997): Reaction of lactic acid, heart rate, oxygen uptake and lipometabolism during constant load work on treadmill. Int J Sports Med. (18). S125.

Wasserman, K e McIlroy, M.B. (1984): Detecting the threshold of anaerobic metabolism. Am. J. of Cardiology. 14. 844-852.

Weber, H. (1973): The energy cost of aerobic dancing. Med Sci Sports Exercise. 5. 65-66.

Weber, J.M.; Brichom, G.; Zwingelstein, G.; McClelland, G.; et al. (1996): Design of the oxygen and substrate pathways. IV. Partitioning energy provision from fatty acids. J. Exp. Biol. 199. 1667-1674.

Weltmen, A.; Janney, C.; Rians, C.B.; Srand, (K.; Berg, B.; Tippitt, S.; Wise, J.; Cahill, B.R. e Katch, F.I. (1986): The effects of hydraulic resistance strength training in prepubertal males. Med Sci Sports Exercise. 18. 629-638.

Westcott, W. (1996): Building Strength and Stamina. New nautilus Training for Total Fitness. Human Kinetics. Ch. IL.

Widrich, J.J.; Ward, A.; Ebbeling, C. e Rippe, J.(1992): Treadmill validation of an over-ground walking test to predict maximal oxygen consumption. Eur J Appl Phys. 64. 304-308.

Williford, H.N.; Blessing, D.L.; Barksdale, J.M. e Smith, F.H. (1988): The energy cost of different intensities of high and low-impact aerobic dance. Med Sci Sports Exercise. (Suppl. 88). 20. 523.

Williford, H.N.; Blessing, D.L.; Olson, M.S. e Smith, F.H. (1989): Is low impact dance an effective cardiovascular workout? Physician Sports Med. 17. 95-98.

Wilmore, J. (1974): Alteration in strength, body composition and anthropometric measurement consequent to 10 week weight training programs. Med Sci Sports Exercise. 6. 133.138.

Wilmore, J.; Parr, R.B.; Girandola, R.N.; Ward, P.; Vodak, P.A.; Barstow, T.J.; Pipes, T.V.; Romero, G.T. e Phyllis (1978a): Energy cost of circuit weight training. Med Sci Sports Exercise. 10. 75-78.

Wilmore, J.; Parr, R.B.; Girandola, R.N.; Ward, P.; Vodak, P.A.; Barstow, T.J.; Pipes, T.V.; Romero, G.T. e Phyllis (1978b): Physiologic alterations consequent to circuit weight training. Med Sci Sports Exercise. 10. 79-84.

Wilmore, J.H. e Costil, D.L. (1974): Semi automated systems approach to the assessment of oxygen uptake during exercise. J Appl Phys. 36. 618-620.

Wilmore, J.H. e Costil, D.L. (1994): Physiology of Sports Exercise. Human Kinetics. Ch.II.

Wilmore, J.H.; Royce, J.; Girandola, R.N.; Katch, F.I. e Katch (1970): Physiological alterations resulting from a 10-week program of jogging. Med Sci Sports Exercise. 2. 7-14.

Wilson, P.K.; Wing, E.R.; Edgett, J.W. e Gushiken, I.J. (1978): Policies and procedures of a cardiac rehabilitation programs in immediate to long term case. Philadelphia. Lea & Febiger.

YMCA of the USA (1987): Health enhancement for America's work force. Program guide. Human Kinetics. Ch. IL.

Alexander, H. e Dugdale, A (1990): Which waist-hip ratio? The Medical Journal of Austrália. 153. 367.

Alter, M.J. (1990): Sport Stretch. Leisure Press. Ch. II.

Ashwell, M.; McCall, S.A.; Cole, T.J. e Dixon, A.K. (1985): Fat distribution and its metabolic complications: Interpretation. N.G. Norgan Ed. Human body composition and fat distribution. 227-242. Waginegen, Netherlands. Euronut.

Associação Americana de Cardiologia (1992): Statement on exercise. Circulation. 86. 340-344.

Atha, J. (1981): Straightening muscle. Exercise and Sport Sciences Reviews. Vol. 9, 1, 73.

Baecke, J.H.; Burema, J. e Frytters, J.R. (1982): A Short Questionnaire for the Measurement of Habitual Physical Activity in Epidemiological Studies. Am J Clinic Nutrition. 36. 932-942.

Ballor, D.L. (1996): Exercise Training and Body Composition Changes. Human Body Composition. Roche, A.F.; Heymsfield, S.; Lohman, T.G., Eds. Human Kinetics, Ch. II. 287-304

Ballor, D.L. e Ceesey, R.E. (1991): A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat mass and fat free mass in males and females. Int. J. Obes. 15. 717-726.

Barata, T. (1997): Músculo e actividade física. Actividade Física e Medicina Moderna. Themudo Barata. Ed. Europress.

Barbanti, V.J. (1990): Aptidão Física. Um convite à saúde. Editora Manole Dois.

Bauereisen e Paerisch (1953): Diee Dickemessung des Unter-hautfettgewebes beim Menschen. Z Ges Exp Med. 120-389. *

Baumgartner, R.N. (1996): Electrical impedance and total body conductivity. Roche, M.F.; Heymsfield, S.B.; Lohman, T.G. (Eds). Human Body Composition. Ch. II. 79-107.

Baumgartner, R.N.; Chumlea, W.C. e Roche, A.F. (1990): Bioelectric impedance for body composition. Exercise and Sport Sciences Rewieus. Pandolf, K.; Holloszy, J.O. Eds. Baltimore: William's e Wilkins. 193-224.

Baumgartner, R.N.; Chunlea, W.C. e Roche, A.F. (1989): Estimation of body composition from segmental impedance. Am J Clinic Nutrition. 50. 221-225.

Baumgartner, R.N.; Heymsfield, S.B. e Lichtman, S. (1991): Body Composition in elderly people: Effects of criterion estimates on predictive equations. Am J Clinic Nutrition. 53. 1345-1349.

Behnke, A.R. (1963): Anthropometric evaluation of body composition through out life. Annals of the New York Academy of Sciences. 110. 450-646.

Bento, J.O. (1991): Desporto, Saúde, Vida. Em defesa do desporto. Colecção Horizonte da Cultura Física. Livros Horizonte. Lisboa.

Berlin, J.A. e Colditz, G.A. (1990): A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. Am. J. Epidemiol. 132. 12-628.

Biering Sörensen, F. (1984): Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one year period. Spine. 9, 106-119.

Bjorntorp, P. (1990a): Portal adipose tissue as a generator of risk factors of cardiovascular disease and diabetes. Arteriosclerosis. 10. 493-496.

Bjorntorp, P. (1990b): Adipose tissue adaptation to exercise. Bouchard, C.; Shephard, R.J.; Eds. Exercise, fitness, and health: A consensus of current knowledge. Human Kinetics, Ch.II. 315-323.

Bjorntorp, P. e Sjostrom, L. (1985): Adipose tissue dysfunction and its consequences New Perspectives in Adipose Tissue. A. Crayer and R.L.V. VAN Eds. Butterworths. London, p. 447-458.

Blair, S.N; Kohl, H.W. e Paffenbarger, D.G (1989): Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. JAMA. 262. 2395-2401.

Booth, R.A.D.; Goddard, B.A. e Paton, A.(1966): Measurement of fat thickness in man: a comparison of ultrasound, Harpenden callipers and electrical condutitity. Brit. J. Nutr. 20-719 *

Borms, J. (1988): Exercício físico, aptidão física e o novo paradigma da saúde. Actas das Jornadas Científicas Desporto Saúde e Bem Estar. FCDEF-UP. Porto.

Bouchard, C. e Johnson, F. (1988): Fat Distribution During Growth and Later Health Outcomes. Current Topics in Nutrition and Disease. Vol 17.

Bouchard, C. e Shephard, R.J. (1994): Physical activity, fitness and health: The model and key concepts: Consensus statement. Human Kinetics, 11-23. Ch. IL.

Bouchard, C.; Malina, R.; Péruse, L. (1997): Genetics of fitness and physical performance. Human Kinetics. Ch. II.

Bouchard, C.; Shephard, R. e Stephen's, T. (1994): Physical Activity, Fitness, and Health. Human Kinetics Publishers. Ch. IL.

Bray, G.A. (1992a): Obesity increases risk for diabetes. Int. J. Obes. 16 (Supple. 4). S13-S17.

Bray, G.A. (1992b): Pathophysiology of obesity. Am. J. Clin. Nutrit. 55. 488-494.

Brozeck, J. Grande, F.; Anderson, J.T. e Keys, A. (1963): Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. Annuals of the New York Academy of Sciences. 110. 113-140.

Caspersen, CJ. (1987):Physical inactivity and coronary heart disease. The Physician and Sportsmedicine, 15. 43-44.

Colégio Americano de Medicina Desportiva (1995): Guidelines for exercise testing and prescription (5th ed.). Philadelphia. William's & Wilkins

Colégio Americano de Medicina Desportiva (2000): Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Sixth Edition. Lippincott William's & Wilkins.

Corbin, C. e Lindsey, R. (1994): The Ultimate Fitness Book. Leisure Press. USA.

Dawber, T.R. (1980): The Farmingham Study. Cambridge. MA: Harvard University Press.

Deborah, B.D.; Cureton, K.J.; DuVal, H.P. e Ouzts, H. (1985): Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Function and Body Composition of Middle-Aged Women. Res Quart Exerc Sport. Vol. 56. 3. 227-233.

Després, J.P. (1991): Obesity, regional adipose tissue distribution and metabolism: Effect of exercise. Romsos, D.R.; Himms-Hagen, J.; Suzuki, M., Eds. Obesity: Dietary factors and control. Tokyo: Japan Scientific Societies Press. 251-259.

Després, J.P.; Pouliot, M.C.; Moorjani, S. et al. (1991): Loss of abdominal fat and metabolic reponse to exercise training in obese women. Am. J. Obes. 261. 159-167.

Després, J.P.; Prud'Homme, D.; Tremblay, A. e Bouchard, C. (1992): Contribution of low intensity exercise training to the treatment of abdominal obesity: Importance of "metabolic fitness". IGuy-Grand, B.; Ricquier, D.; Lafontan, M.; Ailhaud, G. Eds. Obesity in Europe 91. London: John Libbey. 177-181.

Després, J.P.; Tremblay, A. e Bouchard, C. (1989): Sex differences in regulation of body fat mass with exercise-training. Bjorntorp, P.; Rossner, S., Eds. Obesity in Europe I. London: John Libbey. 297-304.

Deuremberg, P.; Smit, H.E. e Kusters, C.S. (1989): Is the bioelectrical impedance method suitable for epidemiologic field studies? Eur J Clinical Nutrition. 43. 647-654.

Deuremberg, P.; Westrate, J.A. e Seidell, J.C. (1991): Body mass index as a measure of body fatness: Age- and sex-specific prediction formulas. British Journal of Nutrition. 65. 105-114.

Donahue, R.P.; Orchard, T.J.; Becker, D.J.; Kuller, L.H. e Drash, A.L. (1987): Sex differences in the coronary heart disease risk profile: a possible role of insulin. Am. J. Cl. Nutrit. 25. 746-755.

Ducimetière, P.; Richard, J. L. e Cambien, F. (1986): The pattern of subcutaneous fat distribution in middle-aged men and the risk of coronary heart disease. The Paris prospective study. Int. J. Obes. 10: 229-240.

Durnin, J.V. e Womersley, J. (1974): Body fat assessment from total body density and its estimation from thickness: Measurements on 481 men and women aged 16 to 72 years. British Journal of Nutrition. 32. 77-92.

EDIDECO (1996): Teste Saúde.nº2. Editores para a defesa do consumidor. Lda.

Ekelund, L.G; Haskell, W.L. et al. (1988): Physical fitness as a prevention of cardiovascular mortality in assymptomatic North American men. Eng J Med. 319. 1379.

Feigenbaum, M.S. e Pollock , M.L. (1999): Prescription of resistance training for health and disease. Med Sci Sports Exercise. Vol 31. 1. 38-45.

Ferland, M.; Després, J.P.; Tremblay, A. et al. (1989): Assessment of adipose tissue distribution by computed axial tomography in obese women: association with body density and anthropometric measurements. British Journal of Nutrition. 61. 139-148.

Fleck, S. (2000): Prescrição de exercício cárdio-respiratório. Comunicação apresentada no Seminário sobre Saúde e Condição Física. Treino Desportivo 10. Ed. CEFD. 26-31.

Fleishman, E. (1964): The structure and measurement of physical fitness. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Forbes, G. (1987): Human Body Composition in Growth, Aging, Nutricional and Activity. New York: Springer-Verlag.

Forbes, G.B. (1985): Body composition as effect by physical activity and nutrition. Federation Proc. 44: 343-347.

Forbes, G.B. (1991): Exercise and Body composition. J Appl Phys. 70(3). 994-997.

Garber, C.E.; McKinney, J.S. e Carleton, R.A. (1992): Is aerobic dance an effective alternative to walk-jog exercise training? J Sports Med Phys Fitness. 32. 136-141.

Garbutt, G. e Cable, N.T. (1998): Circuit weight-training. Sport Exercise and Injury. 4. 46-49

Garrow, J.S. e Webster, J. (1985): Quetelet's index (W/H^2) as a measure of fatness. Int. J. of Obesity. 9. 147-153.

Gerber, L.M.; Madhaven, S. e Alderman, M.H. (1987): Waist-to-hip ratio as an index of risk for hyperglycemia among hypertensive patients. Am. J. of Preventive Medicine. 3. 64-68.

Gettman, L.R.; Ayres, J.J.; Pollock, M.L.; Durstine, L. e Grantham, W. (1979): Physiological effects on adult men of circuit training and jogging. Arch. Phys. Med. Rehab. 60. 115-120.

Gettman, L.R.; Culter, L.A. e Strathman, T.A. (1980): Physiologic changes after 20 weeks of isotonic vs isokinetic circuit training. J Sports Med. 20. 256274.

Gettman, L.R.; Pollock, M.L.; Durstine, L.; Ward, A.; Ayres, J.J. e Linnerud, A.C. (1976): Physiological responses of men to 1,3 and 5 day per week training programs. Res Quart Exerc Sport. 47. 638-646.

Gettman. L.R.; Ayres, J.J.; Pollock, M.L. e Jacson, A. (1978): The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function and body composition of adult men. Med Sci Sports Exercise. 10. 171-176.

Gettman. L.R.; Ward, P. e Hagan, R.D. (1982): Comparison of combined running and weight training with circuit weight training. Med Sci Sports Exercise. 14. 229-234.

Going, S.B. (1996): Densitometry. Human Body Composition. Eds. Roche, A.F; Heymsfield, S.B and Lohman, T.G. Human Kinetics. Ch. II.

Golding, L. A.; Myers, C. R. e Sinning, W.E. (1989): The Y's way to physical fitness. Human Kinetics. Ch. IL.

Gray, D.S. e Fujioka, K. (1991): Use of relative weight and body mass index for the determination of adiposity. Journal of Clinical Epidemiology. 44. 545-550.

Groddeck (1899): Uber Messen und Wagen in der arzlichen Thatigkeit. Wiener Medizinishe Presse. 43-1759. *

Haffner, S.M.; Stern, M.P.; Hazuda, H.P.; Pugh, J. e Patterson, J.K. (1987): Do upper-body and centralised adiposity measure different aspects of regional body-fat distribution? Relationship to non-insulin-dependent diabetes mellitus, lipids, and lipoproteins. Diabetes. 36. 43-51.

Heiward, V.H. (1991): Advanced Fitness Assessment e Exercise Prescription. Human Kinetics. Ch. II.

Heyward, V.H. e Stolarczyk, L.M. (1996): Applied Body Composition Assessment. Human Kinetics Ch. II.

Hickson, R.C. (1980): Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. Eur J Appl Phys. 45. 255-263.

Higgins, M.; Kannel, W.; Garrison, R.; Pinsky, J. e Stokes, J. (1988): Hazards of obesity. The Framingham experience. Acta Med Scand. Suppl. 723: 23-36.

Holmstrom, E. (1992): Trunk muscle Strength and Back Muscle Endurance. Construction Workers With and Without Low Back Disorders. Scand. J. Rehab. Med. 24. 3-10.

Houtkooper, L.B. e Going, S.B. (1994): Body composition: How should it be measured? Does it affect performance? Sports Science Exchange. Vol. 7 (5). Barrinton. Il: Gatorad Sports Science Institute.

Howley, E e Franks, B. (1992): Health Fitness Instructor's Handbook. Human Kinetics Books. Ch. IL.

Hunter G.R.; Kekes-Szabo, T.; Treuth M.S.; William's, M.J. Goran, M. e Pichon, C. (1996): Intra-abdominal adipose tissue, physical activity and cardiovascular risk in pre-and post-menopausal woman. Int. J. Obes. 20. 860-865.

Hurley, B.F.; Seals, D.R.; Ehsani, A.A.; Cartier, L.J.; Dalsky, G.P.; Hagberg, J.M. e Holloszy, J.O. (1984): Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function. Med Sci Sports Exercise. 16. 483-488.

Jakicic, J.M.; Donelly, J.E.; Jaward, A.F. et al. (1993): Association between blood lipids and different measures of body fat distribution: effects of BMI and age. Int. J. Obes. 17. 131-137.

Kanel, W.B. (1990): Contributions of the Framingham study to preventive cardiology. Journal of the American College of Cardiology. 15. 206-211.

Keys e Brozek (1953): Body fat in adult man. Physiol. Rev. 33-245. *

Keys, A; Fidanza, F. Karvonen, M.J.; Kimura, N. e Taylor, H.L. (1972): Indices of relative weight and obesity. Journal of Chronic Disease. 25. 329-343. Body Composition Techniques in health and Disease: Davies, P.W; Cole, T.J. Cambridge University Press.

Kraemmer, W. (2000): Composição Corporal e Treino de Força. Treino Desportivo. Comunicação apreseentada no Seminário Internacional Saúde e Condição Física. CEFD Eds. 32-35.

Kraus, H. e Raab, W. (1961): Hypokinetic Disease. Springfield. Ill, Charles C. Thomas.

Kushner, R.F.; Schoeller, D.A.; Fjeld, C.R e Danford, L. (1992): Is the impedance index (ht2/R) significant in predicting total body water? Am J Clinic Nutrition. 56. 835-839.

LeMura, L.M.; Duvillard, S.P.; Andreacci, J.; Klebez, J.M.; Chelland, S.C. e Russo, J. (2000): Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. Eur J Appl Phys. 82. 451-458.

Lohman, T.G. (1984): Bone mineral measurement and their relation to body density in children, youth and adults. Human Biology. 56. 667-679.

Lohman, T.G. (1986): Applicability of body composition technics and constants for children and youths. Pandolf KB (Eds). Exercise and Sport Sciences Reviews. 325-357. New York.

Lohman, T.G. (1992): Advances in body composition assessment. Current issues in exercise sciences series. Monograph. 3. Ch. II. Human Kinetics.

Lohman, T.G. e Going, S.B. (1993): Multicomponent models in body composition research: opportunities and pitfalls. Human Body Composition. Eds K.J. Ellis and J.D. Eastman. 53-58. New York: Plenum Press.

Lohman, T.G.; Pollock, M.L.; Slaughter, M.H.; Brandon, L.J. e Boileau, R.A. (1984): Methodological factors and the prediction of body fat in female athletes. Med Sci Sports Exercise. 16. 667-679.

Lukaski, H.C. (1987): Methods for assessment of human body composition. Traditional and new. Am. J. Clin. Nutr. 46. 537-556.

Maes, H.H.M. (1992): Univariate and multivariate genetic analysis of physical characteristics of twins and parents. Dissertação de Doutoramento. Universidade Católica de Lovaina. Lovaina.

Maia, J. (1989): Estudo Cineantropométrico do Andebolista Sénior da 1ª Divisão Nacional. Dissertação apresentada às provas de aptidão científca e de capacidade pedagógica. ISEF-UP.

Maia, J.A. (1995): Avaliação da Aptidão Física. Aspectos metodológicos e analíticos. Revista Horizonte. 65. 190-197.

Maia, J.A.; Lefebre, J.; Beunen, G. e Claessens, A. (1998): A estabilidade da Aptidão Física. O problema, essência analítica, insuficiências e apresentação de uma proposta metodológica baseada em estudos de painel com variáveis latentes. Revista Movimento. 9. 58-79.

Maia, J.R. (1996): Avaliação da Aptidão Física. Uma Abordagem Metodológica. Horizonte. Vol XIII. 73. Dossier.

Maia, J.R.; Santos, P; Janeira, M. e Garganta, R. (1996): Avaliação em Ginásticas de Academia. Ed. Manz.

Malina, R.M. (1996): Regional Body Composition: age, sex and ethnic variations. Human Body Composition: Human Kinetics. Ch. II.

Marcinik, E.; Hodgdon, J.A.; Mittleman, K. e O'Brien, J.J. (1985): Aerobic/callisthenics and aerobic/circuit weight training programs for Navy men: a comparative study. Med Sci Sports Exercise. 17. 482-487.

Marcinik, E.J.; Potts, J.; Schlabach, G.; Will, S. Dawson, P. e Hurley, B.F. (1991): Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. Med Sci Sports Exercise. Vol 23. 6. 739-743.

Marques, A.T; Costa, A.; Maia, J. e Gomes, P. (1991): Aptidão Física. FACDEX. Desenvolvimento Somato-motor e factores de excelência desportiva na população portuguesa (33-53). Sobral, F.; Marques, A.T.; Eds. Ministério da Educação. Gabinete Coordenador do Desporto Escolar. Lisboa.

Marsh, H.W (1993b): The Multidimensional Structure of Physical fitness: Invariance Over Gender and Age. Res Quart Exerc Sport. Vol. 64: 256-273.

Marsh, H.W. (1993a): Physical Fitness Self-Concept - Relations of Physical Fitness to Field and Technical Indicators for Boys and Girls Aged 5-15. Journal of Sport & Exercise Psychology. 15. 184-206.

Maud, P. e Foster, G.D. (1995): Body Composition and Nutrition for Health. Physiology of Health and Fitness. Human Kinetics. Ch II.

McArdle, W.D.; Katch, F.I. e Katch, V.L. (1994): Essentials of Exercise Physiology. Lea & Fabiger. USA.

McCord, P.; Nichols, J. e Patterson, P. (1989): The effect of low impact dance training on aerobic capacity, submaximal heart rates and body composition of college aged females. J Sports Med Phys Fitness. 29. 184-188.

Messier, S.P. e Dill, M.E. (1985): Alterations in Strength and Maximal Oxygen Uptake Consequent to Nautilus Circuit Weight Training. Res Quart Exerc Sport. Vol 56. 4. 345-351.

Milesis, C.; Pollock, M.L.; Ayres, J.J.; Bah, M.; Ward, A. e Linnerud, A.C. (1976): Effects of different durations of training on cardiorespiratory function, body composition, and serum lipids. Res Quart Exerc Sport. 47. 716-725.

Mónica, L.C.; Moffat, R.J. e Knutzen, K.M. (1984): The effects of two-Day-Per-Week Aerobic Dance Programs on Maximal Oxygen Uptake. Res Quart Exerc Sport. Vol. 55. 2. 172-174.

Moras, G. (1992): Analisi critica dels actuals tests de flexibilitat. Correlació entre alguns dels tests actuals i diversas mesures antropométriques. Apunts. Educació Física i esport. 24. 127-137.

Morgagni, G.B. (1719): Adversária anatomica omnia. Josefhus Cominus, Patavii. Tipographia Académica, Lovanii. *

Morris, J.N.; Heady, J.A.; Raffle, P.A.; Roberts, C.G. e Parks, J.W. (1953): Coronary heart-disease and physical activity of work. Lancet II: 1053-1057 e 1111-1120.

Morrow, J.R.; Jackson, A.S.; Bradley, P.W. e Hartung, G.H. (1986): Accuracy of measured and predicted residual lung volume on body density measurement. Med Sci Sport Exercise. 18. 647-652.

Mujika, I. e Padilla, S. (2000): Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part 1. Short term insufficient training stimulus. Sports Med. 30 (2). 79-87.

Nakau, M; Inoue, Y. e Murakami, H. (1995): Longitudinal study of the effect of high intensity weight training on aerobic capacity. Eur J Appl Phys. 70. 20-25.

Norgan, N.G. (1995): The assessment of the body composition of populations. In Daves PSW, Cole TJ Eds. Body composition techniques in health and disaese. 195-221. Cambridge: Cambridge University Press.

Oja, P. (1999): Descriptive Epidemiology of Health-Related Physical Activity and Fitness. Res Quart Exerc Sport. Vol 70. 2. 150-156.

Oja, P. e Tuxworth, B. (1995): EUROFIT for adults. Assessment of health-related fitness. Counsil of Europe, Committee for the Development of Sport and UKK Institute for Health Promotion Research. Tampere, Finland.

Oja, P.; Laukkanen, R.; Pasanen, M.; Tyry, T.; Vuori, I. (1991): A 2-km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults. Int J Sports Med. 12. 356-362.

Paffenbarger R.S.; Hyde, R.T; Wing A.L.; Lee, I.; Jung, D.L. e Kampert, J.B (1993): The associations of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. Engl. J. Med. 3328. 538-545.

Paffenbarger, R.S.; Hyde, R.T e Wing, A.L. (1986): Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. New England Journal of Medicine. 314. 6. 605-613.

Paffenbarguer, R.S; Hyde, R.; Wing, A.L.; Lee, I-Min e Campert, J. (1994): Some interrelations of physical Activity, Physiological Fitness, Health and Longevity. Physical Activity, Fitness, and Health. International Proceedings and Consensus Statement. Bouchard, C.; Shephard, R. and Stephen's, T. Eds. Human Kinetics Publ. Ch. II.

PAR-Q (1978): Validation Report, British Columbia Ministry of Health.

Parizcova, J. (1963): La morphology du tissue grass. Probl. Actuels Endocr. Nutr. 7-271. *

Parker, S.B.; Hurley, B.F. e Hanlon, D.P. (1989): Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. Med Sci Sports Exercise. 21. 230-234.

Patterson, R.; Ranganathan, C.; Engel, R., e Berkseth, R. (1988): Measurement of body fluid volume change using multiple impedance measurements. Medical and Biological Engineering and Computing. 26. 33-37.

Pende, N. (1939): Trattado de Biotipologia umana e sociale. Vallardi - Milano. *

Petersen, S.R; Miller, G.D.; Quinney, H.A. e Wenger, H.A. (1988): The influence of high-velocity resistance circuit training on aerobic power. J. Orth. Sports Phys. Ther. 9. 339-344.

Pollock, M.L. (1973): The quantification of endurance training programmes. Exercise and Sport Science Reviews, Ed. J. Wilmore. Academic Press. New York.

Pollock, M.L. e Vincent, K.R. (1996): Resistance training for health. The president's Council on Physical fitness and Sport Research Digest. Series 2. 8.

Pollock, M.L.; Wilmore, J.H. e Fox III, S.M. (1986): Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Ed. Medsi.

Roche, A.F. (1996): Anthropometry and Ultrasound. Human Body Composition. Eds. Roche, A.F; Heymsfield, S.B and Lohman, T.G. Human Kinetics. Ch. II.

Roche, A.F. e Guo, S. (1993): Development, testing and use of predictive equations for body composition measures. J.G. Kral e T.B. Van Italie Eds. Recent developments. Body composition analysis: Methods and applications. 1-16. London: Smith-Gordon.

Roche, A.F.; Chumlea, W.C. e Guo, S. (1986): Identification and validation of new anthropometric techniques for quantifying body composition. Natick, MA: US Army Research and Development Center.

Safrit, M. (1981): Evaluation in Physical Education. Prentice-Hall. Englewwod Cliffs.

Safrit, M. (1990): Introduction to Measurement in Physical and Exercise Science

Sandvick, L.; Erikssen, J.; Thaulow, E.; Erikssen, G; Muldal, R. e Rodhal, K. (1993): Physical Fitness as a predictor of mortality among health, middle-aged Norwegian men. Eng. J. Med. 328. 533-537.

Sardinha, L. (1997): Avaliação da composição corporal. Actividade Física e Medicina Modera. Themudo Barata. Ed. Europress.

Schutz, R.W. (1989): Analysing change. M.J. Safrit e T.M. Wood (Eds). Measurement Concepts in Physical Education and exercise Science. Human Kinetics. Ch II.

Seidell, J.C.; Cigolini, M.; Charzwska, J.; Ellsinger, B.; Deslypere, J.P. e Cruz, A. (1992): Fat distribution in European men: c comparison of anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk factors. Int. J. Obes. 16. 17-22.

Sharkey, B.J. (1990): Physiology of Fitness, 3ª Ed. Human Kinetics Books. Ch. IL.

Sheldon, W. (1949): Varieties of human physique. Harpor. New York. *

Shephard, R.J. (1985): Physical activity and ageing (2 ed). Sports Med. 2. 59-71.

Sigaud, C. (1914): La forme Humaine. Legrand. Paris. *

Siri, W.E. (1961): Body composition from fluid spaces and density. Brozeck, J. and Henschel A. Ed.: Techniques for measuring Body Composition. Washington, D.C. National Academy of Science. 223-244.

Sjostrom, L. (1988): Measurement of fat distribution. Bouchard, C. e Johnston, F.E. (Eds). Fat distribution during growth and later health outcomes. Alan R. Liss, Inc. New York.

Sjostrom, L.V. (1992a): Mortality of several obese subjects. Am J Clinic Nutrition. 55. 516s-523s.

Sjostrom, L.V. (1992b): Morbidity of several obese subjects. Am J Clinic Nutrition. 55. 508s-515s.

Skinner e Oja (1994): Laboratory and Field Tests for Assessing Health-Related Fitness. Bouchard, C, Shephard, RJ, Steven's, T (Eds), Physical Activity, Fitness, and Health. International Proceedings and Consensus Statement. Human Kinetics Publishers. Ch. IL. 160-179.

Skinner, J. (1987): Exercise Testing and Exercise Prescription for Special Cases. Theoretical Basis and Clinical Application Philadelphia, Lea & Fabriger. 281-290. USA.

Skinner, J.; Baldini, F. e Gardner, A. (1990): Assessing of fitness. Exercise, Fitness, and Health. Human Kinetics Publishers. Bouchard, C.; Shephard, R. e Stephen's, T.; Sutton, J.; MacPherson, R. Eds. Human Kinetics. Ch. IL. 109-120.

Slaughter, M.H. e Christ, C.B. (1995): The role of body physique assessment in sport Sciences. Body Composition Techniques in health and Disease: Davies, P.W; Cole, T.J. Cambridge University Press.

Strain, G.W. e Zumoff, B. (1992): The relationship of weight-height indices of obesity to body fat content. Journal of the American College of Nutrition. 11. 715-718.

Stuart, H.C. e Kuhlmann, D. (1942): Studies of the physical characteristics of children in Marseilles, France in 1941. J. Pediat. 20-424. *

Stuart, H.C.; Hill, P. e Shaw, C. (1940): growth of bone, muscle and overlying tissues as revealed by studies of roent genograms of the leg area. Monograph, Society of Research in hild Development. Vol. 26. Child Development Publications. Evanstron, III. *

Surgeon General (1996): Physical Activity and Health. A report of the Surgeon General. Jones and Barlett Eds. USA.

Sutcliffe, J.F. e Smith, M.A. (1995): Body composition by electrical conductivity Methods. Body Composition Techniques in health and Disease: Davies, P.W; Cole, T.J. Cambridge University Press.

Temple, R.S.; Stocaker, H.H.; Howry, D.; Posakony, G. e Hazaleus, M.H. (1966): Ultrasonic and conductivity methods for estimating fat thickness in live cattle. Proc. W. Sect. Amer. Soc. An. Prod. 7-477. *

Tremblay, A.; Després, J.P. e Bouchard. C. (1984): Adipose tissue characteristics of ex-obese long distance runners. Int. J. Obes. 8. 641-648.

Tremblay, A.; Després, J.P. e Bouchard. C. (1988): Alteration in body fat and fat distribution with exercise. Bouchard, C.; Johnston, F.E. (Eds). Fat distribution during growth and later health outcomes. Alan R. Liss, Inc. New York.

Vaccaro, P. e Clinton, M. (1981): The effects of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. J Sport Med. 21. 291-294.

Vague, J. (1947): La differentiation sexuelle, facteus déterminant de formes de l'obesity. Press Méd. 30-339. *

Vague, J. (1953): La Differentiation Sexuelle Humaine. Ses incidences en Pathologie. Masson et Cie. Paris. *

Van Etten, L.M; Westerterp, K.R.; Verstappen, F.T.; Boon, B.J. e Saris, W.H. (1997): Effect of an 18-wk weight-training program on energy expenditure and physical activity. J Appl Phys. 82(1). 298-304.

Wang, Z.M.; Pierson, R.N. e Heymsfield, S.B. (1992): The five-level model: a new approach to organising body-composition research. Am J Clin Nutr. 56. 19-28.

Weltmen, A.; Janney, C.; Rians, C.B.; Srand, (K.; Berg, B.; Tippitt, S.; Wise, J.; Cahill, B.R. e Katch, F.I. (1986): The effects of hydraulic resistance strength training in prepubertal males. Med Sci Sports Exercise. 18. 629-638.

Wilkinson, L. SYSTAT(1989): The sistem for Statistics. SYSTAT, Inc. Evanston.

Williford, H.N.; Blessing, D.L.; Barksdale, J.M. e Smith, F.H. (1988): The energy cost of different intensities of high and low-impact aerobic dance. Med Sci Sports Exercise (Suppl. 88). 20. 523.

Wilmore, J. (1974): Alteration in strength, body composition and anthropometric measurement consequent to 10 week weight training programs. Med Sci Sports Exercise. 6. 133.138.

Wilmore, J.; Parr, R.B.; Girandola, R.N.; Ward, P.; Vodak, P.A.; Barstow, T.J.; Pipes, T.V.; Romero, G.T. e Phyllis (1978a): Energy cost of circuit weight training. Med Sci Sports Exercise. 10. 75-78.

Wilmore, J.; Parr, R.B.; Girandola, R.N.; Ward, P.; Vodak, P.A.; Barstow, T.J.; Pipes, T.V.; Romero, G.T. e Phyllis (1978b): Physiologic alterations consequent to circuit weight training. Med Sci Sports Exercise. 10. 79-84.

Wilmore, J.H. (1983): Body composition in sport and exercise: directions for future research. Med Sci Sports Exercise. 15: 21-31.

Wilmore, J.H. e Costil, D.L. (1974): Semi automated systems approach to the assessment of oxygen uptake during exercise. J Appl Phys. 36. 618-620.

Wilmore, J.H.; Royce, J.; Girandola, R.N.; Katch, F.I. e Katch (1970): Physiological alterations resulting from a 10-week program of jogging. Med Sci Sports Exercise. 2. 7-14.

Almeida, A. (1995): A relação entre auto-conceito e aptidão física. Estudo comparativo entre atletas e não atletas dos treze aos quinze anos de idade. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.

Almeida, A.P.; Maia, J.A.; Fontoura, J.M. (1996): Auto-conceito físico: estudo da sua expressão diferencial em atletas e não atletas. IV conferência internacional "Avaliação Psicológica": Formas e Contextos. Avaliação Psicológica: Formas e contextos. Vol. IV, 425-435. Universidade do Minho. Braga.

Bailey, S.M.; Goldberg, J.P.; Swap, W.C.; Chomitz, V.R e Houser, R.F. (1990): Relationship between body dissatisfaction and physical measurements. Int. Journal of Eating Disorders. 9. 457-461.

Bane, S.; McAuley, E. (1998): Body Image and exercise. Advances in Sport and Exercise Psychology Measurement. Human Kinetics. II.

Bane, S.M.; McAuley, E. (1996): The role of efficacy cognition in reducing physique anxiety in college females. Med Sci Sports Exercise. 28. S85.

Batista, P.M. (1995): Satisfação com a imagem corporal e Auto-estima. Estudo comparativo de Adolescentes Envolvidas em Diferentes Níveis de Actividade Física. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP.

Bento, J.O. (1991): Desporto, Saúde, Vida. Em defesa do desporto. Colecção Horizonte da Cultura Física. Livros Horizonte. Lisboa.

Berger, B.G. e Hecht, L.M. (1989): Exercise, Ageing and Psychological Well-Being: The Mind-Body Question. A. C. Ostrow (Ed.), Ageing and Motor Behaviour. Indianapolis, Indiana: Benchmark Press.

Berscheid, E.; Walster, E. e Bohrnstedt, G. (1973): The happy American Body: a survey report. Psychology Today. 119-131.

Biddle, S.; Page, A.; Ashford, B.; Jennings, D.; Brook, R.; Fox, K. (1993): Assessment of children's self-perceptions. International. Journal of Adolescence and Youth. 4. 93-109.

Biddle, S.J. (1997): Cognitive Theories of Motivation and the Physical Self. In The Physical Self. From motivation to Well-Being. Human Kinetics. Ch. IL.

Bill, L.S.; Handley, P.; Eldredge, D.A. (1998): Sex differences in exercise motivation and body-image satisfaction among college students. Perceptual and Motor Skills. 86. 723-732.

Birtchnell, S.A.; Dolan, B.M. e Lacey, H.J. (1987): Body image distortion in noneating disordered women. Int. J. Eating Disorders. 6. 385-391.

Bordo, S. (1990): Reading the slender body. In Body/Politics: Women and the discourses of science, ed. M. Jacobus, E Fox Keller, and S. Shuttleworth. London. 83-112.

Bouchard, C.; Malina, R.; Péruse, L. (1997): Genetics of fitness and physical performance. Human Kinetics. Ch. II.

Bracken,B.A. (1992): Multidimensional Self-Concept Scale. Texas: Pro-ed.

Brow, R.D. e Harrison, J.M. (1986): The effects of strength training program on the straight and self-concept of two female age group. Res Quart Exerc Sport. 57, 315-320.

Brownell, K.D. (1991): Personal responsibility and control over our bodies: When expectation exceeds reality. Health Psychology. 10. 303-310.

Byrne, B. (1989a): Multigroup comparisons and the assumption of equivalent construct validity across groups: methodological and substantive issues. Multivariate Behavioural Research. Vol. 23. 2. 503-523

Byrne, B. (1989b): A premier of LISREL: basic applications and programming for confirmatory factor analytic models. New York: Springer-Verlag.

Byrne, B.M. (1984): The General/Academic Self-Concept Nomological Network - A Review of Construct Validation Research. Review of Educational Research. Vol. 54. 3. 427-456.

Calfas, K.J.; Taylor, W.C. (1994): Effects of Physical Activity on Psychological Variables in Adolescents. Paediatric Exercise Science. 6. 406-423.

Carter , J.L (1970): Somatotype of athletes - a review. Human Biology. Vol. 42. 4. 915-972.

Carter, J.L (1968): Somatotype of college football players. Res Quart Exerc Sport. 25. 84-90.

Carter, J.L. (1982): Body composition of Montreal Olympic Athletes. Carter (Eds). Physical Structure of Olympic Athletes: Part I. Karger. Basel.

Cash, T.F.; Novy, P.L. e Grant, J.R. (1994): Why do women exercise? Factor analysis and further validation of the Reasons for Exercise Inventory. Perceptual and motor Skills. 78. 539-544.

Collins, M.E. (1991): Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. Int. J. of Eating Disorders. 10. 199-208

Corbin, C. e Lindsley, R. (1994): The Ultimate Fitness Book. Leisure Press. USA.

Craig, P. e Caterson, I.D. (1990): Weight and perceptions of body image in women and men in a Sidney sample. Community Health Studies. 14. 373-383.

Crocker, L. e Algina, J. (1986): Introduction to classical & modern test theory. Forth Worth: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Davies, C. e Cowles, M. (1991): Body Image and exercise: a study of relationship and comparisons between physical active men and women. Sex Roles. 25 (1-2). 33-44.

Davies, C.; Claridge, G. e brewer, H. (1996): The two faces of narcissism: personality dynamics of body esteem. Journal of Social and Clinical Psychology. 15. 153-166.

Davies, C.; Durnin, J.V.; Dionne, M. e Gurevich, M. (1994): The influence of body fat content and bone diameter measurements on body dissatisfaction in adult women.

Davies, C.; Durnin, J.V.; Gurevich, M.; Le Maire, A. e Dionne, M. (1993): Body composition correlates of weight dissatisfaction and dietary restraint in young women. Appetite. 20. 197-207.

Davis, C.; Fox, J.; Cowles, M.; Hasting, P. e Schwass, K. (1990): The functional role of exercise in the development of weight and diet concerns in women. Journal of Psychosomatic Research. 34. 563-574.

Davis, L. (1985): Perceived Somatotype, body-cathexis, and attitudes towards clothing among college females. Perceptual and Motor Skills. 61. 1199-1205.

DeGaray et al. (1974): Genetic and Anthropological Studies of Olympic Athletes. Academic Press. New York.

Ebbeck, V., Stuart, M.E. (1993): Who determines what's important? Perceptions of competence and importance as predictors of self-esteem in youth football players. Paediatric Exercise Science. 5: 253-262.

Estêvão, C.C. (1997): Auto-Conceito e Rendimento Escolar: Estudo tomando o Auto-Conceito Físico e Académico, Níveis de Dificuldade ne Aprendizagem e de Prática Desportiva dos Alunos. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.

Fallon, (1990): Culture in the mirror: sociocultural determinants of body image. In T. Cash e T. Pruzinsky (Eds). Body Images. New York: Guilford Press.

Faria, L.; Fontaine, A.M. (1990): Avaliação do Auto-conceito de si próprio de adolescentes - Adaptação do SDQI de Marsh à população Portuguesa. Cadernos de consulta Psicológica. 6. 97-105.

Ferron, C. (1993): Evolution de l'image du corps à l'adolescence. Determinants psycho-sociaux et effects comportementaux. Revue de la literature récent. Bulletin de Psychologie, XLVI. 409. 130-138.

Fisher, E. e Thompson, J.K. (1994): A comparative evaluation of cognitive behaviour therapy (CBT) versus exercise therapy (ET) for the treatment of body image disturbance. Behaviour Modification. 18. 171-185.

Fleming, J.F. e Courtney, B.E. (1984): The Dimensionality of Self-Esteem II. Hierarchical Facet Model for Revised Measurement Scales. Journal of Personality and Social Psychology. 46. 404-421.

Folson-Meek, S. (1991): relationship among attributes, physical fitness, and self-concept development of elementary school-children. Perceptual and Motor Skills. 73. 379-383.

Fonseca, A.M.; Afonso, A.; Fernandes, A.P.; Soares, C.G. (1995): Estudo exploratório acerca dos motivos que levam as pessoas a praticar aeróbica. FCDEF.UP. Trabalho não publicado.

Fonseca, A.M.; Lago, J.; Mota, J. (1997): Estudo inicial sobre relações entre assiduidade e as autopercepções físicas e de coesão do grupo em classes de ginástica de academia. Gonçalves, M.M.; Ribeiro, I.; Araújo, S., Machado, C.; Almeida, L.S.; Simões, M.R. (Eds), Avaliação Psicológica: Formas e contextos, Vol. V. 525-537. APPORT. Braga.

Fontoura, J.M. (1996): Efeito das condições socio-económicas, gordura corporal e estatuto maturacional na aptidão física e no auto-conceito físico. Estudo em jovens do sexo masculino com idades compreendidas entre 13 e 15 anos. Dissertação de mestrado. FCDEF-UP. Porto.

Fox, K.R. (1990): The physical self-perception profile manual. Dekalb. Illinois.

Fox, K.R. (1992): Physical Education and the development of self-esteem. Children. New Directions in Physical Education. Towards a National Curriculum. Vol. 2. 33-54. Armstrong, N. (Ed.) Human Kinetics Books. Ch. IL.

Fox, K.R. e Corbin, C.B. (1990): The Physical Self-Perception Profile: Development Preliminary Validation. Journal of Sport & Exercise Psychology. 11. 408-430.

Fox, R.K (1997): The Physical Self. From motivation to Well-Being. Human Kinetics Ch. IL.

Frederick, C. e Shaw, S. (1995): Body image as a leisure constraint: examining the experience of aerobic exercise classes for young women. Leisure Sciences. 17. 57-73.

Furnham, A.; Titman, P. e Sleeman, E. (1994): Perception of female body shapes as a function of exercise. Journal of Social Behaviour and Personality. 9. 335-352.

Garganta, R. e Maia, J.A.R. (1997): Estudo das Alterações do Auto-Conceito Físico em praticantes de Ginástica de Academia . Gonçalves, M.; Ribeiro, I. Araújo, S.; Machado, C.; Almeida, L. (Eds), Avaliação Psicológica: Formas e contextos. Vol V. 609-618.

Garganta, R.M. (1992): Avaliação dos indicadores de Selecção em Voleibol. Dissertação apresentada às provas de APCC. FCDEF-UP.

Garner, D. e Rosen, L. (1991): Eating disorders among athletes: research and recommendations. Journal of Applied Sport Science Research. 5. 100-107.

Garner, D.; Garfinkel, P.; Scwartz, D. e Thompson, M. (1980): Cultural expectations of thinness in women. Psychological Reports. 47. 483-491.

Graça, P. e Almeida, M.D. (1998): Atitudes e comportamentos de adultos europeus face à actividade física. Revista Horizonte Vol XV. 85. 9-16.

Gupta, M.; Schork, N. e Dhaliwal, J. (1993): Stature, drive for thinness and body dissatisfaction: a study of males and females from a non-clinical sample. Canadian Journal of Psychiatry. 38. 59-61.

Gwinup, G. (1975): Effect of exercise alone on the weight of obese women. Arch. Int. Med. 135. 676-680.

Gwinup, G.; Chelvam, R.; Steinberg, T. (1971): Thickness of subcutâneos fat and activity of underlying muscle. Annals of Internal Medicine. 74. 408-411.

Halinan, C. e Schuler, P. (1993): Body shape perceptions of elderly women exercisers and non-exercisers. Perceptual and Motor Skills. 77. 451-456.

Harris, T.G.; Gurin, J. (1985): The news eighties lifestyle: look who's getting it al together. American Health. 4(2). 42-47.

Harter, S. (1985): Manual for self-perception profile for children. Colorado: University of Denver.

Hatie, J. (1992): Self-Concept. New Jersey: Erlbaum.

Haywood, K.M. (1993): Life span motor development (Sec. Ed.). Human Kinetics Publishers, Inc. Ch. IL.

Heaps, R.A. (1978): Relating physical and psychological fitness: A psychological point of view. J Sports Med Phys Fitness. 18. 399-408.

Imm, P.; Pruitt, J. (1991): Body shape satisfaction in female exercisers and non-exercisers. Women and health. 17(4). 87-96.

Jackson e Marsh (1986): Athletic or Antisocial? The female sport experience. Journal of Sport Psychology. Vol 8. 198-211.

James W. (1963): The principles of Psychology. New York: Holt, Rinehart & Winston. (Original work published 1890).

Johnson, F.E.; Hamill, P.V. e Lemeshow, J. (1972): Skinfold thickness of children 6-11 years. United States National Health Survey. 120. 1-60.

Kamal, A.F.; Blais, C. Kelly, P. Ekstrand, K. (1995): Self-esteem attributional components of athletes versus nonathletes. International Journal of sport Psychology. 26. 189-195.

Kay , S. (1996): The Psychology and Anthropometry of Body Image. IAnthropométrica. A textbook of body measurement for sports and health courses. UNSW PRESS. 235-258.

Kennedy, C.; Reis, J.; Bane, S.M. e Stang, J. (1995): A comparison of body image perceptions of exercising and nonexercising college students. Wellness Perspectives. 11. 3-15.

Kirk, D. (1993): The body, schooling and culture. Victoria, Australia. Deakim University.

Kollias, J.; Skinner, J.S.; Barlett, H.L.; Bergsteinova, B.S. e Buskirk, E.R. (1973): Cardiorespiratory responses of young overweight women to ergonometry following modest weight reduction. Arch. Envirom. Health. 27. 61-64.

Kretschmer, E. (1925): Physique and Culture. London: Routledge & Kegan.

Leal (1996): As práticas do corpo nas populações do Ocidente. Determinantes objectivos e subjectivos de uma nova cultura. Revista Horizonte. Vol. XII. 50. 77-78.

Lerner, R. M. (1982): Children and adolescents as producers of their own development. Development Review. 2. 342-370

Maia, J.A (1989): Estudo Cineantropométrico do andebolista sénior da primeira divisão. Dissertação apresentada às provas de APCC. ISEF-UP.

Maia, J.A.; Almeida, P.; Pina de Morais, D e Garganta, R. (1997): Invariância estrutural da escala do auto-conceito físico. Um estudo de análise factorial confirmatória em jovens dos dois sexos dos 13 aos 15 anos de idade. Gonçalves, M.M.; Ribeiro, I.; Araújo, S., Machado, C.; Almeida, L.S.; Simões, M.R. (Eds). Avaliação Psicológica: Formas e contextos, Vol. V. 525-537. APPORT. Braga.

Maia, J.A.R., Almeida, A.P., Fontoura, J.M. (1996): Adaptação portuguesa da escala de auto-conceito físico (PSDQ). Um estudo de análise factorial confirmatória. Almeida, L.S., Araújo, S., Gonçalves, M.M., Machado, C., Simões, M.R. (Eds), Avaliação Psicológica: Formas e contextos, Vol. IV. 443-450. APPORT. Braga.

Maia, J.A.R., Graça, A. (1995): O problema da importação de florestas. Comunicação apresentada no seminário "Um olhar sobre a floresta - importância da Estatística na investigação em Ciências do Desporto". Organização do Gabinete de estatística Aplicada. FCDEF-UP. Porto.

Maia, J.A.R.; Beunen, G.; Lefebre, J.; Claessens, A. (1998): A Estabilidade da Aptidão Física. O Problema, Essência Analítica, Insuficiências e Apresentação de uma nova proposta metodológica baseada em estudos de painel com variáveis latentes. Revista Movimento. 9. 58-79.

Marsh, H.W. (1993a): The multidimensional Structure of Physical Fitness: Invariance Over Gender and Age. Res Quart Exerc Sport. Vol. 64. 3. 256-273.

Marsh, H.W. (1993b): Physical Fitness Self-Concept - Relations of Physical Fitness to Field and Technical Indicators for Boys and Girls Aged 5-15. Journal of Sport & Exercise Psychology. 15. 184-206.

Marsh, H.W. (1994a): The measurement of physical Self-Concept: a Construct Validation Approach. (Não publicado).

Marsh, H.W. (1994b): The importance of being important - Theoretical models of relations between specific and global components of physical self-Concept. J. Sport & Exercise Psychology. 16. 306-325.

Marsh, H.W. (1989): Age and sex effects in multiple dimensions of self-concept: preadolescence to early adulthood. Educational Psychology. Vol. 81. 3. 417-430.

Marsh, H.W. (1996): Confirmatory factor analysis of factorial invariance across multiple grouping variables and their interaction. Comunicação pessoal.

Marsh, H.W. ; Barnes, J.; Hocevar, D. (1985): Self-Other agreement on multidimensional Self-Concept ratings - Factor Analysis and Multitrait-Multimethod Analysis. Journal of Personality and Social Psychology. Vol. 49. 5. 1360-1377.

Marsh, H.W. e Jackson, S.A. (1986): Multidimensional Self-Concepts, masculinity and femininity as a function of women's involvement in athletics. Sex Roles. Vol 15. 7/8. 391-415.

Marsh, H.W. e Peart, N (1988): Competitive and cooperative physical fitness training programs for girls: Effects on physical fitness and multidimensional Self-Concepts. Journal of Sports & Exercise Psychology. 10. 390-407.

Marsh, H.W. e Redmayne, R.S. (1994): A multidimensional physical Self-Concept and its relations to multiple components of physical fitness. J. Sport & Exercise Psychology. Vol. 45. 1. 173-187.

Marsh, H.W. e Shavelson, R.J. (1985): Self-Concept: Its multifaceted, hierarchical structure. Educational Psychologist. 20. 107-125.

Marsh, H.W., Richard's, G.E., Barnes, J. (1986): Multidimensional self-concepts - a long term follow-up of the effect of participation in an outward bound program. Personality and Social Psychology Bulletin. Vol. 12. 4: 475-492.

Marsh, H.W.; Barnes, J.; Crairns, L. e Tidman, M. (1984): Self-Description Questionnaire - Age and sex effects in the structure and level of Self-Concept for preadolescent children. J. Educational Psychology. Vol. 76. 5. 940-956.

Marsh, H.W.; Byrne, B.M.; Shavelson, R.J. (1988): A multifaceted academic Self-Concept - Its hierarchical structure and its relation to academic achievement. Journal of Educational Psychology. Vol 76. 1. 3-32.

Marsh, H.W.; Hey, J.; Roche, L.A. e Perry, C. (1997): The structure of physical self-concept: Elite athletes and physical education students. Journal of Educational Psychology. 89. 369-380.

Marsh, H.W.; Relich, J.D.; Smith, I.D. (1983b): Self-Concept: The Construct Validity of interpretation Based Upon the SDQ. Journal of Personality and Social Psychology. Vol. 45. 1. 173-187.

Marsh, H.W.; Richard's, G.E.; Johnson, S. Roche, L. e Tremayne, P. (1994): Physical Self-Description Questionnaire - Psychometric properties and a Multitrait-Multimethod Analysis of relations to existing instruments. Journal of Sport & Exercise Psychology. 16. 270-305.

Marsh, H.W.; Smith, I.D.; Barnes,J.; Butler, S. (1983a): Self-Concept - Reliability, Stability, Dimentionality, Validity and the measurement of Change. Journal of Educational Psychology. Vol. 75. 5. 772-790.

Marsh, H.W; Hattie, J. (1995): Theoretical Perspectives on the Structure of Self-Concept. Handbook of Self-Concept. Ed Bruce Bracken. John Wolley & Sons, Inc.

McArdle, J.J.; Cattell, R.B. (1994): Structural equation models of factorial invariance in parallel proportional profiles and oblique confractor problems. Multivariate Behavioural research. Vol. 29. 1. 63-113.

McArdle, W.D.; Katch, F.I; Katch, V.L. (1981): Exercise physiology, Energy, Nutrition and human performance. Philadelphia, Lea and Febiger.

McArdle, W.D.; Katch, F.I; Katch, V.L. (1994): Essentials of Exercise Physiology. Lea e Fatiger. USA.

McAuley, E. e Bane, S.M. (1996): Exercise and body image in college females. Med Sci Sports Exercise. 28. S 318.

McAuley, E.; Bane, S.M. e Mihalko, S. (1995a): Exercise in middle-age adults: Self-Efficacy and self-presentational outcomes. Preventive Medicine. 24. 319-328.

McAuley, E.; Bane, S.M.; Rudolph, D. e Lox, C. (1995b): Physique anxiety and exercise in middle-aged adults. Journal of Gerontology. 50B. 229-235.

McDonald, K. e Thompson, J. (1992): Eating disturbance, body image, dissatisfaction, and reasons for exercising: gender differences and correlational findings. Int. J. of Eating Disorders. 11. 289-292.

Mead, G.H. (1984): Mind, Self and Society. University of Chicago Press. Chicago *

Melnick, M. e Mookerjee, S. (1991): Effects of advanced weight training on body-cathexis and self-esteem. Perceptual and Motor Skills. 72. 1335-1345.

Moon, G. (1995): "Health Care and Society". Moon G & Gillespie R, Eds. Society & Health - An Introduction to Social Science for Health Professionals. Routledge London. 50-64.

Muñiz, J. (1994): Teoria clássica de los testes. Editiones Piramide, SA. Madrid.

Nakau, M; Inoue, Y.; Murakami, H. (1995): Longitudinal study of the effect of high intensity weight training on aerobic capacity. Eur J Appl Physiol. 70. 20-25.

Norton, K.; Olds, T.; Olive, S. e Dank, S. (1994): Wil the real Ken and Barbie plese stand up?. proceedings of the International Conference of Science and Medicine in Sport. Brisbane: Sports Medicine Australia.

Novais, M.J.; Fonseca, A.M. (1997) Motivos que levam as pessoas à actividade física em "Health Clubs"? Cruz, J.; Gomes, A. (Eds). Actas do I Encontro internacional de Psicologia aplicada ao desporto e à actividade física. 373-380. Universidade do Minho. Braga.

Nunnaly, J.C. (1978) Psychometric theory. McGraw-Hill Publishing Company. New York.

Oja, P. ; Tuxworth, B. (1995): EUROFIT for adults. Assessment of health-related fitness. Council of Europe, Committee for the Development of Sport and UKK Institute for Health Promotion Research. Tampere, Finland.

Oscai, L.B.; Molé, P.A.; Krusak, L.M.; Holloszy, J.O. (1973): Detailed body composition analysis of female rats subjected to a program to swimming. J. Nutr. 103. 412-418.

Paffenbarger, R.S.; Hyde, R.T.; Wing, A.L. e Hsieh, C. (1986): Physical activity and all-cause mortality, and longevity of college alumni. New England Journal of Medicine 314 (10), 605-613.

Parizcova , J. (1963): Impact of age, diet and exercise on man's body composition. Ann. NY. Acad. Sci. 110. 661-673. *

Parizcova, J. e Poupa, O. (1963): Some metabolic consequences of adaptation to muscular work. Br. J. Nutrit. 17. 341-345.*

Pedersen, E.L.; Markee, N.L. (1991): Fashion dolls, representations of ideals of beauty. Perceptual and Motor Skills. 73. 93-94.

Pina de Morais (1996): O Corpo Morfológico e o Auto-conceito do Corpo. Um estudo em adultos do sexo feminino praticantes de "Ginásticas de Academia". Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.

Pina de Morais, D.; Maia, J.A.R. (1997): O Corpo Morfológico e o Auto-Conceito do Corpo. Um estudo em Adultos do sexo feminino praticantes de "Ginásticas de Academia". In Gonçalves, M.; Ribeiro, I.; Araújo, S.; Machado, C.; Almeida, L.; Simões, M. (Eds). Avaliação Psicológica: Formas e Contextos. Vol. V. 571-580.

Pollock, M.L.; Wilmore, J.H.; Fox III, S.M. (1986): Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Ed. Medsi

Pope, H.; Katz, D. e Hudson, J. (1993): Anorexia nervosa and "reverse anorexia" among 108 male bodybuilders. Compreensive Psychiatry. 34. 406-409.

Potvin, L; Gauvin, L. e Nguyen, N (1997): Prevalence of stages of change for physical activity in rural, suburban and inner-city communities. Journal of Community Health. 22. 1-13.

Radke-Sharpe, N.; Whitney-Saltiel, D. e Rodin, J. (1990): Fat distribution as a risk factor for weight and eating concerns. Int. J. Eating Disorders. 9. 27-36.

Recnitzer, P.A. (1990): Discussion: Exercise, fitness, and coronary heart disease. Bouchard, R.J.; Shephard, T. Stephens, J.R.; Sutton & B.D. MacPherson (Eds). Exercise, fitness and health. 451-453. Human Kinetics. Ch. IL.

Richard's, G.E. (1988): Physical Self-Concept Scale. Sydney.

Rodin, J; Silberstein, L.R. e Striegel-Moore, R. (1984): Women and weight: a normative discontent. T.B. Sonderegger (Eds). Nebraska Symposium on Motivation, Psychology and Gender. Lincoln: University of Nebraska Press.

Rosemberg, M. (1979): Conceiving the Self. New York: Basic Books.

Rosenberg, M. (1986): Conceiving the self. (Reedition). Krieger Publishing Company. Malabor. Florida

Schutz, R.W. (1989): Analysing change. M.J. Safrit; T.M. Wood (Eds). Measurement Concepts. Physical Education and exercise Science. Human Kinetics. Ch II.

Schutz,R.W. e Gessaroli, M.E. (1987): The analysis of repeated measures designs involving multiple dependent variables. Res Quart Exerc Sport. 58 (2). 132-149.

Serra, A.V. (1986): A importância do Auto-Conceito. Psiquiatria Clínica. Viol 7. 2. 57-66.

Shavelson, R.J.; Hubner, J.J.; Stanton, G.C. (1976): Validation of Construct Interpretations. Review of Educational Research. 46. 407-441.

Sheldon, W.H. (1942): The Varieties of Temperament: A Psychology of Constitutional Differences. New York. Harper & Row.

Silberstein, L.R.; Striegel-Moore. R.H. Timko, C. e Rodin, J. (1988): Behavioural and psychological implications of body dissatisfaction: do men and women differ? Sex Roles. 19. 219-232.

Silverstein, B.; Perdue, L.; Peterson, B. e Kelly, E. (1986): The role of mass media in promoting a thin standard of bodily attractiveness for women. Sex Roles. 19. 219-230

Sjostrom, L. (1988): Measurement of fat distribution. Bouchard, C. e Johnston, F.E. (Eds). Fat distribution during growth and later health outcomes. Alan R. Liss, Inc. New York.

Skinner, J.S.; Oja, P. (1964): Laboratory and field tests for assessing health-related fitness. Toward Active Living - Proceedings of the International Conference on Physical Activity, Fitness and Health. Quinney, H.A.; Gauvin, L.; Wall, A.E.T. (Eds). Human Kinetics Publishers, Inc. Ch. II.

Sleet, D. (1969): Physique and social image. Perceptual and Motor Skills. 28. 295-299.

Sonstroem, R e Potts, S. (1996): Life adjustment correlates of physical self-concepts. Med Sci Sports Exercise. Vol. 28,(5). 619-625.

Sonstroem, R.J. (1984): Exercise and Self-Esteem. Exercise and Sports Sciences Reviews. Vol. 12. 123-155.

Sonstroem, R.J. (1997): the Physical Self-Esteem. A Mediator of Exercise end Self-Esteem. In The Physical Self: from motivation to Well-being. Fox, K.R Eds. 3-26.

Sonstroem, R.J. e Morgan, W.P. (1989): Exercise and self-esteem: Rationale and model. Med Sci Sports Exercise. 21. 329-337.

Sonstroem, R.J.; Harlow, L.L.; Josephs, L. (1993): Exercise and Self-Esteem: Validity of Model Expansion and Exercise Associations. Journal of Sport and Exercise Psychology. 16. 29-42.

Sonstroem, R.T. (1981): Exercise and Self-esteem: Recommendations for Expository Research. Quest 33. 2. 124-139.

Sparks, A.C. (1997): Reflections on the Socially Constructed Physical Self. In The Physical Self. From motivation to Well-Being. Human Kinetics. Ch. IL.

Spillman, D.M. e Everington, C. (1989): Somatotypes revisited: have the media changed our perception of female body image?. Psychological Reports. 64. 887-890.

Steiner-Adair, C. (1987): Weightism: a new form of prejudice. Newsletter of National Anorexic Aid Society Inc. 10. 1-2.

Sugerman, A.A. (1963): Body type and sophistication of body concept. Human Ecology Fund. 380-394.

Sugerman, A.A. e Haronian, F. (1964): Body type and sophistication of body concept. Journal of Personality. 32. 380-394.

Surgeon General (1996): Physical activity and health: a report of the Surgeon General Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services.

Sycora, C.; Grilo, C.; Wilfley, D. e Brownel, K. (1993): Eating, weight and dieting disturbances in male and female lightweight and heavyweight rowers. International Journal of Eating Disorders. 14. 203-211.

Thompson, J.K. (1996): Assessing body Image Disturbance. Measures, methodology, and implementations. J. K. Thompson (Ed). Body Image, eating disorders, and obesity: an integrative guide for assessing and treatment. 27-47. Washington, DC. American Psychological Association.

Thornton, B. e Ryckman, R.M. (1991): Relationship between physical attractiveness, physical effectiveness, and self-esteem: A cross-sectional analysis among adolescents. Journal of Adolescence. 14. 85-98.

Tieboon, P.; Rutishauser, I.; Wahlqvist, M. (1994): Adolescents' perception of body weight and parents' weight for height status. Journal of Adolescent Health. 15. 263-268.

Toriola, A. e Igbokwe, N. (1985): Relationship between perceived physique and somatotype characteristics of 10 to 18 year-old boys and girls. Perceptual and Motor Skills, 60. 878.

Tucker, L. (1982a): Relationship between perceived somatotype and body cathexis scale. Perceptual and Motor Skills.

Tucker, L.A. (1983a): Effects of Weight Training on Self-Concept: A Profile of Those Influenced Most. Res Quart Exerc Sport. Vol. 54. 4. 389-397.

Tucker, L.A. (1983b): Self-Concept: A Function of Self-Perceived Somatotype. The Journal of Psychology. 113. 123-133.

Tucker, L.A. (1982b): Effect of a weight-training program on the Self-Concepts of College Males. Perceptual and Motor Skills. 54. 1055-1061.

Tucker, L.A. (1984): Physical attractiveness, somatotype and the male personality: a dynamic interactional perspective. Journal of Clinical Psychology. 40. 1226-1234.

Uitembrow, D.G. (1993): Relationship Between Changes. Health and Fitness and perception of Exercise. Res Quart Exerc Sport. Vol. 64. 3. 343-347.

Uitenbrow, D.G. (1993): Relationships Between Changes in Health and Fitness and the Perception of Exercise. Res Quart Exerc Sport. Vol. 64. 3. 343-347.

Ulrich, B.D. (1987): Perceptions of Physical Competence, Motor Competence, and Participation in Organised Sport: Their Interrelationships in Young Children. Res Quart Exerc Sport. 58. 57-67.

Van Etten, L.M; Westerterp, K.R.; Verstappen, F.T.; Boon, B.J. and Saris, W.H. (1997): Effect of an 18-wk weight-training program on energy expenditure and physical activity. J Appl Physiol. 82(1). 298-304.

Wardle, J. e Foley, E. (1989): Body image: Stability and sensivity of body satisfaction and body estimation. Int. J. Eating Disorders. 8. 55-62.

Weiss, M. (1993): Psychological effects of intensive sport participation on children and youth: Self-esteem and motivation. Intensive participation in children's sports. 39-70. Cahill, B.R.; Pearl, A.J. Ed. Human Kinetics Publishers. Ch. IL.

Wells, L.E.; Marwell, G. (1976): Self-Esteem: Its Conceptualisation and Measurement. Beverly Hills, CA: Sage. 59-60, 69-73.

Willis, J.D. e Campbell, L.F. (1992): Exercise Psychology. Human Kinetics Publishers. Ch. IL.

Wiseman, C.; Gray, J.; Mosimann, J. e Ahrens, A. (1992): Cultural expectations of thinness in women: an update. Int. J. Eating Disorders. 11. 85-98.

Withers, R.T.; Whittingham, N.O.; Norton, K.I.; La Forgia, J.; Ellis, M.W. e Crockett, A. (1986): Relative body fat and anthropometric prediction of body density of female athletes. Eur J Appl Phys. 56. 169-180.

Wylie, R.C. (1974): Th self-concept. A review of methodological considerations and measuring instruments. Vol. 1. Lincoln. University of Nebraska Press.

Wylie, R.C. (1989): Measures of Self-Concept. University of Nebraska Press. Lincoln.

* Citações indirectas

6. Anexos

1. Aptidão Física

BATERIA DE TESTES EUROFIT

Descrição dos testes

A apresentação e descrição dos testes que utilizamos da bateria EUROFIT segue a seguinte sequência:

- Apresentação do objectivo;
- Descrição sumária;
- Descrição das condições em que o teste se realiza;
- Apresentação dos procedimentos para a realização do teste;
- Descrição do material necessário para a sua realização;
- Critérios de exclusão para alguns dos testes;
- Tabela de referência.

VO_2max

Para a avaliação da capacidade aeróbica utilizamos o teste em ciclo-ergómetro proposto na referida bateria (PWC 170). Para a sua consecução procuramos que os utentes avaliados tivessem em conta os respectivos pressupostos:

- evitar realizar exercícios intensos no dia em que se realiza a avaliação;
- evitar beber álcool nas últimas 24 horas;
- evitar o uso de estimulantes ou tabaco até duas horas antes do início do teste.

Para além disso estandardizou-se, dentro do possível, o seguinte conjunto de aspectos:

- A temperatura e a humidade relativa da sala;
- A hora do dia em que se realiza;
- O estado emocional do sujeito;
- O estado de hidratação do sujeito;
- A medicação que eventualmente esteja a ser tomada pelo avaliado.

Teste em ciclo-ergómetro (PWC 170)

Objectivo

Estimar o VO_2 max.

Descrição sumária

- Antes de iniciar o teste o sujeito faz um pequeno aquecimento a uma intensidade reduzida (50 W) por um período de 2 a 4 min. Após este período o ritmo pedalada deve ser mantido por volta das 60 rotações por minuto (rpm), durante 12 minutos em 3 patamares de 4 minutos, com incremento progressivo de carga em cada patamar.
- O último patamar deve levar o indivíduo até cerca de 70 a 85% da sua FC teórica máx.

Condições em que o teste se realiza

• Antes de iniciar o teste o sujeito deve estar numa zona calma e confortável;

• Dar as respectivas instruções relativas à natureza do teste e ritmo de execução;

• Antes de passar para um patamar superior, a cerca dos (3.45 min), é aconselhável aumentar a carga progressivamente para que não haja uma alteração brusca da FC e para evitar a fadiga localizada dos membros inferiores (MI);

• O sujeito deve estar confortavelmente sentado, isto é, joelho ligeiramente flectido quando o pedal se encontra no máximo da amplitude.

Procedimentos para a realização do teste

• Depois de sentar o sujeito na posição correcta, deve explicar-se o teste e, antes de mais, faz-se um ligeiro aquecimento. Este tem um triplo objectivo: (1) promover uma activação geral; (2) dar a conhecer o ritmo a que se vai desenvolver o teste; (3) ajudar a determinar a carga a que o teste se vai iniciar.

As linhas de orientação para os incrementos da carga (*Watts*) nos 3 patamares são apresentadas no Quadro A.1.

Quadro A.1. Sugestão para a carga inicial e respectivos incrementos para o PWC 170 (Oja e Tuxworth, 1995)

Tipo de actividade física	Jovens e adultos de meia idade (20-50/55 anos)			
	Aquecimento	1º patamar	2º patamar	3º patamar
Muito activos	Sexo feminino 100 W	120 W	150 W	180 W
Moderadamente activos ou sedentários	Sexo feminino 50 W	70W	100 W	120 ou 130 W

• No final do teste o sujeito deve continuar a pedalar cerca de 30 seg. a 1 min. com uma intensidade reduzida bem como a uma cadência progressivamente mais baixa.

As zonas alvo, propostas, para a FC em cada patamar são apresentadas no Quadro A.2.

Quadro A.2. Zonas alvo para a FC em cada patamar (Oja e Tuxworth, 1995)

	menos de 50 anos
1º patamar	110 - 120 bpm
2º patamar	130 - 140 bpm
3º patamar	145 - 165 bpm

Tabela de referência

Quadro A.3. Tabela de referência para o teste PWC 170 (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995)

Percentil	**Idade**				
	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 -
80%	48,2	43,0	38,3	34,0	29,0
60%	43,2	37,6	33,5	29,8	27,2
40%	39,0	34,1	29,5	24,8	23,6
20%	33,6	30,3	25,2	21,8	19,7

Força e resistência muscular

Dos músculos da região abdominal

O teste sugerido é o "sit up".

Objectivo

Avaliar a força e resistência dos músculos da região abdominal.

Descrição sumária

• Sujeito deitado em decúbito dorsal, joelhos a 90 graus;

• Membros superiores (MS) flectidos e mãos colocadas à altura da cabeça com os dedos a tocar os lobos das orelhas;

• Os pés do sujeito estão fixos;

• Os limites do movimento são o chão e a parte anterior da coxa;

• São contados o número máximo de repetições em 30 seg..

Condições em que o teste se realiza

• Informar correctamente o procedimento, e em especial a posição dos MS.

Procedimentos para a realização do teste

• Sujeito deitado em decúbito dorsal, joelhos a 90 graus;

• Os pés do sujeito estão fixos.

Equipamento

• Tapete pouco espesso.

Critérios de exclusão

• Problemas na coluna lombar

Tabela de referência

Quadro A.4. Tabela de referência para o teste *sit up's* (adaptado de Corbin e Lindsey, 1994)

	Escalão etário	
Nível (percentil)	**< 30**	**>30**
Muito bom (> 80)	+ 24	+ 23
Bom (60 - 80)	22 - 24	20 - 23
Média (40 - 60)	19 - 21	17 - 19
Fraco (20 -40)	15 - 18	13 - 16
Muito fraco (< 20)	< 15	< 13

Força dos músculos flexores da mão (dinamometria manual)

Objectivo

Avaliar a força dos músculos flexores da mão.

Descrição sumária

• É avaliada através de um dinamómetro manual.

• Procura apertar-se o mais possível o manípulo do dinamómetro

• São efectuadas duas tentativas para cada mão;

• Das duas tentativas conta o melhor resultado.

Condições em que o teste se realiza

• O teste deve ser descrito e demonstrado;

• O executante tem direito a uma pré-tentativa;

• Não são permitidos movimentos bruscos ou de balanço do MS.

Procedimentos para a realização do teste

• Sujeito de pé em posição equilibrada;

• Dinamómetro deve estar ligeiramente afastado do corpo;

• MS que executa o movimento pendente e em extensão;

• Pega do dinamómetro ajustada em função do tamanho da mão do indivíduo testado;

• Foi dado um intervalo de cerca de 10 seg. entre cada tentativa.

Equipamento

Dinamómetro manual.

Tabela de referência

A pontuação de cada indivíduo é calculada da seguinte forma: o valor obtido pelo sujeito (em Kg) é multiplicado por 10 e dividido pelo próprio peso corporal.

Quadro A.5. Tabela de referência para o teste de dinamometria manual (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995)

Percentil	Idade				
	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 -
80%	5,99	5,84	5,74	5,23	4,73
60%	5,29	5,20	5,09	4,59	4,01
40%	4,83	4,77	4,63	4,02	3,65
20%	4,21	4,04	4,05	3,45	3,15

Flexibilidade

Teste "Sentar e alcançar" (*Sit and reach*)

Objectivo

Avaliar a capacidade de mobilização do segmento lombar, da coluna vertebral, no plano sagital e dos músculos da região ísquio-tibial.

Descrição sumária

• Sujeito sentado no chão com pernas estendidas e pés apoiados no banco de avaliação;

• Procura alcançar o ponto mais à frente possível da escala, com ambas as mãos;

• Os valores são medidos em cm, e cada sujeito tem direito a 2 tentativas sendo contada a melhor.

Condições em que o teste se realiza

• É aconselhável um aquecimento prévio, bem como a execução de uma tentativa sem esforço máximo com o intuito de perceber o movimento;

• O teste deve ser efectuado descalço.

Procedimentos para a realização do teste

• O teste deve ser previamente executado para ser dado a conhecer;

• Caso se note que há dificuldade em permanecer com os joelhos em extensão, estes devem ser seguros (de lado ou por trás);

• O sujeito faz uma flexão do tronco à frente em direcção aos MI, de uma forma lenta e progressiva, procurando atingir a amplitude máxima com os dedos das mãos estendidos para a frente;

• No máximo da amplitude do movimento o sujeito tem de parar durante 2 a 3 segundos;

• Não é permitido fazer insistências.

Critérios de exclusão

• Problemas na região lombar;

• Durante o teste sentir dor na zona lombar.

Tabela de referência

Quadro A.6. Tabela de referência para o teste *sit and reach* (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995)

Percentil	Idade				
	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 -
80%	41	41	39	39	39
60%	36	36	35	34	33
40%	32	31	31	30	29
20%	25	25	25	24	24

Teste de "Inclinação lateral do tronco"

Objectivo

Avaliar a capacidade de estiramento do segmento lombar da coluna vertebral no plano horizontal.

Descrição sumária

• Sujeito bem encostado a uma parede, com os pés ligeiramente afastados, fazer uma inclinação lateral do tronco, o mais pronunciada possível, para ambos os lados;

• Os valores são medidos em cm e registados para ambos os lados;

• São permitidas duas tentativas contando a melhor.

Condições em que o teste se realiza

• O movimento de inclinação do tronco é feito segundo um eixo sagital;

• Ambos os calcanhares devem estar sempre em contacto com o solo.

Procedimentos para a realização do teste

• O teste deve ser previamente executado para ser dado a conhecer;

• Sujeito de pé, costas e cotovelos em contacto com a parede, com pés afastados cerca de 15 cm;

• MS ao longo do corpo;

• É marcada a posição inicial de ambos os dedos médios (na zona da coxa) com uma linha horizontal;

• O sujeito faz uma inclinação lateral o mais pronunciada possível sem deixar o contacto com a parede (costas, ancas e cotovelos);

• Durante o movimento o dedo médio desliza pela zona lateral da coxa;

• A posição final deve ser mantida por 1 ou 2 segundos;

• É medida a distância entre a posição inicial e final (ao longo da coxa).

Tabela de referência

Quadro A.7. Tabela de referência para o teste inclinação lateral (adaptado de Oja e Tuxworth, 1995)

Percentil	Idade		
	30 - 39	40 - 49	50 - 59
80%	23,7	22,5	20,1
60%	21,8	19,9	18,6
40%	21,1	18,6	16,9
20%	17,8	16,1	15,6

Antropometria

Nesta dimensão avaliamos duas das três componentes da bateria EUROFIT e substituímos o somatório das pregas de adiposidade pela avaliação da composição corporal.

Índice de massa corporal (IMC)

Através deste índice é possível determinar se o peso de cada sujeito é adequado, ou não, à sua estatura, a partir da seguinte fórmula:

$IMC = P / A^2$ em que: P - é o peso (em quilogramas)

A - é a altura (em metros)

Tabela de referência

Quadro A.8. Valores de referência do Índice de Massa Corporal (em kg/m^2) para o sexo feminino (adaptado de Corbin e Lindsey, 1994)

Peso Baixo	15.0 - 17.9
Peso Correcto	18.0 - 24.4
Peso elevado (pré-obeso)	24.5 - 27.2
Peso muito elevado (obeso)	acima 27.3

Índice Anca Cintura (IAC)

O procedimento utilizado para a avaliação do é o IAC, de acordo com a seguinte fórmula:

$IAC = PA / PC$ em que: IAC é o índice de massa corporal

PA é o perímetro da anca

PC é o perímetro da cintura

O factor de risco foi estimado por Heyward e Stolarckyk (1996) e é apresentado no Quadro ??

Quadro A.9. Estimativa do factor de risco para a acorrência de distúrbios cárdiovasculares no sexo feminino (adaptado de (Heyward e Stolarczyk, 1996)

	RISCO ESTIMADO			
Idade (anos)	Baixo	Moderado	Elevado	Mto elevado
de 20 a 29	< 0.71	0.71 a 0.77	0.78 a 0.82	> 0.82
de 30 a 29	< 0.72	0.72 a 0.78	0.79 a 0.84	> 0.84
de 40 a 49	< 0.73	0.73 a 0.79	0.80 a 0.87	> 0.87
de 50 a 59	< 0.74	0.74 a 0.81	0.82 a 0.88	> 0.88
de 60 a 69	< 0.76	0.76 a 0.83	0.84 a 0.90	> 0.90

Composição corporal

O fraccionamento da massa corporal foi realizado através da bioimpedância, de acordo com o modelo de dois compartimentos proposto por Behnke (1954).

Devido à flutuação diária dos níveis água, (estimada em cerca de 3,1 a 3,9%), Jackson et al. (1988), procuramos que as senhoras avaliadas tivessem em conta um conjunto de pressupostos e que cumprissem determinados procedimentos para se minimizar as fontes de erro (Heyward, 1991; Gudivaka et al. 1993; Lukaski, 1993; Heyward e Stolarczyk, 1996).

- Não ingerir álcool, em excesso, antes 48 horas;
- Não tomar diuréticos até sete dias antes do teste;
- Estar em jejum de, pelo menos, duas e até quatro horas;
- Não ter feito actividade física intensa, nas últimas doze a vinte e quatro horas;
- Urinar e evacuar antes da avaliação;
- Não efectuamos esta avaliação caso a utente se encontrasse em período menstrual.

Posição do sujeito avaliado

• deitado em decúbito dorsal;

• MS em abdução (cerca de 45°), de forma a evitar o seu contacto com o tronco;

• MI também em abdução (cerca de 45°). Não pode haver contacto entre os MI.

Procedimentos

• a pele foi previamente desengordurada;

• Os eléctrodos emissores (pretos) são colocados distalmente, na face dorsal da mão e do pé, no plano aproximado do 3º metacarpo e 3º metatarso respectivamente, pelo menos a cinco centímetros de distância um do outro. Os eléctrodos receptores (vermelhos) são colocados proximalmente, também na face dorsal da mão e do pé, o primeiro no pulso, num plano imaginário de união das duas apófises estiloides e o segundo na região dorsal da articulação tíbio-társica na linha imaginária de união da parte mais saliente dos dois maléolos, pelo menos a cinco centímetros um do outro (Heyward e Stolarczyk, 1996).

• Por convenção os quatro eléctrodos são colocados na mão e pé direitos;

• A avaliada está imóvel durante a avaliação e a medição foi efectuada 5 minutos após o utente ter adoptado a posição de decúbito dorsal.

Tabela de referência

Quadro A.10. Valores de referência da bioimpedância para o sexo feminino em função da idade (adaptado do manual B.I.A. Body Fat Analyser, AKERN-SRL).

Idade	Sexo fem.
15-17	21.2
18-22	25.7
23-29	29.0
30-39	30.0
40-50	32.0

2. Auto-Conceito Físico

Quadro A.11. Valores do α de Chronbach em cada sub-escala do PSDQ

Sub-escala	α Cronbach	α se o item for eliminado	Sub-escala	α Cronbach	α se o item for eliminado
Coordenação	0.876	Item 2 - 0.868 Item 13 - 0.834 Item 24 - 0.825 Item 35 - 0.883 Item 46 - 0.838 Item 57 - 0.871	**Força**	0.776	Item 8 - 0.677 Item 19 - 0.692 Item 30 - 0.783 Item 41 - 0.740 Item 52 - 0.720 Item 63 - 0.809
Actividade física	0.710	Item 3 - 0.638 Item 14 - 0.695 Item 25 - 0.663 Item 36 - 0.672 Item 47 - 0.660 Item 58 - 0.693	**Flexibilidade**	0.898	Item 9 - 0.861 Item 20 - 0.857 Item 31 - 0.910 Item 42 - 0.871 Item 53 - 0.911 Item 64 - 0.857
Gordura corporal	0.862	Item 4 - 0.816 Item 15 - 0.885 Item 26 - 0.800 Item 37 - 0.819 Item 47 - 0.884 Item 59 - 0.803	**Resistência**	0.823	Item 10 - 0.754 Item 22 - 0.853 Item 32 - 0.758 Item 43 - 0.783 Item 54 - 0.819 Item 65 - 0.788
Competência desportiva	0.919	Item 5 - 0.901 Item 16 - 0.899 Item 27 - 0.903 Item 38 - 0.913 Item 49 - 0.918 Item 60 - 0.894	**Auto-estima**	0.866	Item 11 - 0.851 Item 22 - 0.852 Item 33 - 0.851 Item 44 - 0.833 Item 55 - 0.871 Item 66 - 0.860 Item 68 - 0.846 Item 70 - 0.819
Físico Global	0.938	Item 6 - 0.925 Item 17 - 0.931 Item 28 - 0.920 Item 39 - 0.933 Item 50 - 0.929 Item 61 - 0.918	**Saúde**	0.710	Item 1 - 0.705 Item 12 - 0.601 Item 23 - 0.704 Item 34 - 0.661 Item 45 - 0.666 Item 56 - 0.715 Item 67 - 0.714 Item 69 - 0.658
Aparência	0.739	Item 7 - 0.678 Item 18 - 0.662 Item 38 - 0.810 Item 40 - 0.657 Item 51 - 0.660 Item 62 - 0.729			

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E DE EDUCAÇÃO FÍSICA
Laboratório de Cineantropometria

Questionário de Auto-Conceito do Corpo e da Aptidão Física

(© H. W. Marsh, University of Western Sidney, 1993)

1. Identificação

Nome (facultativo) .....

Sexo M F Data de nascimento...../...../..... Idade .....

2. Notas informativas

Habilitações académicas ..... Estado civil .....

Profissão.....Praticou alguma modalidade desportiva? Se sim o quê e quanto tempo.....

.....

Há quantos anos está ligado(a) às actividades de Ginásio ou de Academia? .....

Ginásio ou academia que frequenta .....

Classe(s) ou modalidades que frequenta

.....nº de sessões por semana ..... tempo por sessão .....

.....nº de sessões por semana ..... tempo por sessão .....

.....nº de sessões por semana ..... tempo por sessão .....

Esta é uma oportunidade de olhar para si próprio(a). Trata-se de um inquérito sigiloso e, como tal, gostaríamos que as suas respostas reflectissem aquilo que sente em relação a si próprio(a).

O objectivo deste estudo é averiguar de que forma as pessoas se descrevem a si mesmas em termos físicos. Assim, nas páginas seguintes, vai ser convidado(a) a pensar em si próprio(a) em termos físicos. Por exemplo, se se considera bonito(a), forte, coordenado(a) se adoece facilmente, etc. Procure responder rapidamente, como se sente no momento e, por favor, não deixe nenhuma pergunta em branco.

Quando estiver pronto(a) a começar, por favor, leia uma frase de cada vez e escolha a sua resposta. Há seis (6) respostas possíveis para cada pergunta que vão do "Verdadeiro" ao "Falso" passando por quatro respostas intermédias: "Frequentemente verdadeiro", "Mais verdadeiro do que falso", "Mais falso do que verdadeiro" e "Frequentemente falso", às quais corespondem um número de 1 a 6.

Escolha as suas respostas colocando um círculo (O) à volta do número que fica por baixo da respectiva resposta.

Não transmita nem discuta a resposta com ninguém.

Antes de começar tenha em atenção os exemplos seguintes. Nós já respondemos a duas das três questões para lhe dar o exemplo. A terceira pergunta é para ser respondida por si assinalando com um círculo (O)

	Falso	Frequentemente falso	Mais falso do que verdadeiro	Mais verdadeiro do que falso	Frequentemente verdadeiro	Verdadeiro
1. Gosto de ler banda desenhada	1	2	3	4	5	⑤

(Coloquei um círculo à volta do número ⑤ debaixo da resposta "Verdadeiro". Isto significa que eu gosto realmente de ler banda desenhada. Se não gostasse muito teria colocado "Frequentemente falso", ou "Falso" se não gostasse.

	Falso	Frequentemente falso	Mais falso do que verdadeiro	Mais verdadeiro do que falso	Frequentemente verdadeiro	Verdadeiro
2. Geralmente sou arrumado(a) e asseado(a)	1	2	③	4	5	6

Respondi "Mais falso do que verdadeiro" porque, de facto, não sou muito arrumado, mas também não sou totalmente desarrumado.

	Falso	Frequentemente falso	Mais falso do que verdadeiro	Mais verdadeiro do que falso	Frequentemente verdadeiro	Verdadeiro
3. Gosto de ver televisão	1	2	3	4	5	6

Procure escolher para esta frase a resposta mais adequada. Em primeiro lugar tem de averiguar se a frase é "Verdadeira" ou "Falsa" para si ou se situa algures entre estas duas respostas. Se de facto gosta bastante de ver televisão, deverá responder "Verdadeiro", colocando um círculo à volta do último número (6). Se, porventura, detesta ver televisão, deverá responder "Falso", colocando o círculo no primeiro numero (1). Se não vê bastante televisão, mas vê às vezes, talvez deva escolher a resposta 2 ("Frequentemente falso") ou a 3 ("Mais falso do que verdadeiro").

Se quiser alterar uma resposta já marcada, deverá cruzar o círculo e colocar um novo círculo à volta de outro número na mesma linha. Deverá marcar apenas uma resposta para cada frase. Não deixe ficar nenhuma frase por responder, mesmo que não tenha a certeza de qual o número assinalar.

Desde já agradecemos a sua colaboração.

Vire a página por favor e comece a responder ao inquérito

	Falso	Frequentemente falso	Mais falso do que verdadeiro	Mais verdadeiro do que falso	Frequentemente verdadeiro	Verdadeiro
1. Quando adoeço sinto-me tão mal que nem consigo sair da cama	1	2	3	4	5	6
2. Sinto-me confiante quando faço movimentos coordenados	1	2	3	4	5	6
3. Várias vezes por semana, faço exercícios ou jogo até ficar com a respiração ofegante	1	2	3	4	5	6
4. Sou demasiado gordo(a)	1	2	3	4	5	6
5. As pessoas pensam que eu sou bom(a) em desportos	1	2	3	4	5	6
6. Estou satisfeito(a) com o tipo de pessoa que sou fisicamente	1	2	3	4	5	6
7. Sou atraente para a minha idade	1	2	3	4	5	6
8. Sou uma pessoa fisicamente forte	1	2	3	4	5	6
9. Sou bastante bom(a) a dobrar, torcer e a rodar o meu corpo	1	2	3	4	5	6
10. Sou capaz de correr longas distâncias sem parar	1	2	3	4	5	6
11. Geralmente, a maior parte das coisas que faço saem bem	1	2	3	4	5	6
12. Normalmente apanho qualquer doença (gripe, vírus, constipação, etc.) que ande no ar	1	2	3	4	5	6
13. Controlo facilmente os movimentos do meu corpo	1	2	3	4	5	6
14. Faço muitas vezes exercícios e actividades físicas que me obrigam a respirar com dificuldade	1	2	3	4	5	6
15. A minha cintura é muito larga	1	2	3	4	5	6
16. Sou bom(a) na maioria dos desportos	1	2	3	4	5	6
17. Fisicamente, estou satisfeito(a) comigo mesmo	1	2	3	4	5	6
18. Tenho um rosto bonito	1	2	3	4	5	6
19. Tenho muito poder no meu corpo	1	2	3	4	5	6
20. Tenho um corpo flexível	1	2	3	4	5	6
21. Eu saía-me bem num teste de resistência física	1	2	3	4	5	6

	Falso	Frequentemente falso	Mais falso do que verdadeiro	Mais verdadeiro do que falso	Frequentemente verdadeiro	Verdadeiro
22. Não tenho muita coisa de que me possa orgulhar	1	2	3	4	5	6
23. Estou tantas vezes doente que não consigo fazer tudo aquilo que queria	1	2	3	4	5	6
24. Sou bom(a) em movimentos coordenados	1	2	3	4	5	6
25. Faço exercícios ou actividade física três ou quatro vezes por semana que me fazem cansar e que duram pelo menos 30 minutos	1	2	3	4	5	6
26. Tenho demasiada gordura no meu corpo	1	2	3	4	5	6
27. A maioria dos desportos são fáceis para mim	1	2	3	4	5	6
28. Estou satisfeito(a) com o meu aspecto e com aquilo que sou capaz de fazer fisicamente	1	2	3	4	5	6
29. Tenho melhor aparência do que a maioria dos(as) meus(minhas) amigos(as)	1	2	3	4	5	6
30. Sou mais forte do que a maioria das pessoas da minha idade	1	2	3	4	5	6
31. O meu corpo é rígido e inflexível	1	2	3	4	5	6
32. Seria capaz de correr 5 Km sem parar	1	2	3	4	5	6
33. Sinto que a minha vida não é muito útil	1	2	3	4	5	6
34. Raramente adoeço	1	2	3	4	5	6
35. Sou capaz de executar movimentos suaves na maior parte das actividades físicas	1	2	3	4	5	6
36. Faço coisas fisicamente activas (como "jogging", dança, andar de bicicleta, aeróbica, ginástica ou natação) pelo menos 3 vezes por semana	1	2	3	4	5	6
37. Tenho peso a mais	1	2	3	4	5	6
38. Tenho boas capacidades desportivas	1	2	3	4	5	6
39. Fisicamente, sinto-me bem comigo mesmo(a)	1	2	3	4	5	6

	Falso	Frequentemente falso	Mais falso do que verdadeiro	Mais verdadeiro do que falso	Frequentemente verdadeiro	Verdadeiro
40. Sou feio(a)	1	2	3	4	5	6
41. Sou fraco(a) e não tenho músculos	1	2	3	4	5	6
42. As partes do meu corpo são flexíveis e movem-se bem na maior parte das direcções	1	2	3	4	5	6
43. Penso que seria capaz de correr uma grande distância sem ficar cansado(a)	1	2	3	4	5	6
44. Não gosto de mim tal como sou	1	2	3	4	5	6
45. Adoeço muitas vezes	1	2	3	4	5	6
46. Sinto que o meu corpo responde facilmente a movimentos de coordenação	1	2	3	4	5	6
47. Pratico muitos desportos, dança, ginástica ou outras actividades físicas	1	2	3	4	5	6
48. O meu estômago é demasiado grande	1	2	3	4	5	6
49. Sou melhor em desportos do que a maioria dos meus amigos(as)	1	2	3	4	5	6
50. Estou satisfeito(a) com a pessoa que sou e com o que sou capaz de fazer fisicamente	1	2	3	4	5	6
51. Sou bonito(a)	1	2	3	4	5	6
52. Eu saía-me bem num teste de força	1	2	3	4	5	6
53. Penso que sou suficientemente flexível para a maioria dos desportos	1	2	3	4	5	6
54. Sou capaz de fazer actividade física durante um longo período de tempo sem me cansar	1	2	3	4	5	6
55. A maior parte das coisas que faço faço-as bem	1	2	3	4	5	6
56. Quando adoeço, levo muito tempo a melhorar	1	2	3	4	5	6
57. Sou elegante e coordenado(a) quando pratico desportos e actividades físicas	1	2	3	4	5	6
58. Pratico desportos, exercício, dança ou outras actividades físicas quase todos os dias	1	2	3	4	5	6

	Falso	Frequentemente falso	Mais falso do que verdadeiro	Mais verdadeiro do que falso	Frequentemente verdadeiro	Verdadeiro
59. As outras pessoas pensam que eu sou gordo(a)	1	2	3	4	5	6
60. Sou um bom(a) desportista	1	2	3	4	5	6
61. Sinto-me bem com aquilo que sou fisicamente	1	2	3	4	5	6
62. Ninguém me acha com boa aparência física	1	2	3	4	5	6
63. Sou bom(a) a levantar objectos pesados	1	2	3	4	5	6
64. Penso que me sairia bem num teste para medir a flexibilidade	1	2	3	4	5	6
65. Sou bom(a) em actividades de resistência tais como: corrida de longa duração, aeróbica, andar de bicicleta e natação	1	2	3	4	5	6
66. No geral, tenho muito de que me possa orgulhar	1	2	3	4	5	6
67. Tenho de ir ao médico por razões de doença, mais vezes do que a maioria das pessoas da minha idade	1	2	3	4	5	6
68. No geral, sou um fracasso	1	2	3	4	5	6
69. Normalmente mantenho-me saudável mesmo quando os(as) meus(minhas) amigos(as) adoecem	1	2	3	4	5	6
70. Nada do que faço parece sair bem feito	1	2	3	4	5	6