



UNIVERSIDADE DO PORTO

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

**Estudo Comparativo do Perfil Nutricional
e Composição Corporal entre Mulheres
Praticantes e Não Praticantes de Ginástica
Aeróbica da Cidade de Vila Real**

**Helena Margarida Martins Pinto de Figueiredo
Outubro de 1999**



UNIVERSIDADE DO PORTO

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

**Estudo Comparativo do Perfil Nutricional
e Composição Corporal entre Mulheres
Praticantes e Não Praticantes de Ginástica
Aeróbica da Cidade de Vila Real**

Orientador: Prof. Doutor José Augusto Rodrigues dos Santos

**Dissertação apresentada com vista à
obtenção do grau de Mestre em
Ciência do Desporto, área de
especialização de Desporto de
Recreação e Lazer**

**Helena Margarida Martins Pinto de Figueiredo
Outubro de 1999**

AGRADECIMENTOS

Após a concretização deste estudo torna-se justo manifestar gratidão e apreço a todas as pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para a sua realização.

- Prof. Doutor José Augusto Rodrigues dos Santos, por se ter disposto, sem quaisquer reservas, orientar este estudo. Agradeço o seu incansável apoio, empenho, a constante disponibilidade no atendimento e também o seu bom humor.
- Mestre Domingos Silva, pelo apoio e estímulos prestados, assim como pela ajuda no tratamento estatístico dos dados e na recolha de algum material bibliográfico.
- Dr^a Carla Lopes, Nutricionista do Departamento de Higiene e Epidemiologia do Hospital de S. João, pelo apoio e disponibilidade prestada aquando das explicações sobre o questionário semi-quantitativo de frequência alimentar e sobre o programa informático *Food Processor Plus*.
- Dr^a Dora Rebelo, pelas primeiras explicações sobre questionário semi-quantitativo de frequência alimentar e pelos conselhos dados sobre a sua administração.
- Mestre Paula Mota, docente da U.T.A.D. pela cedência, durante um largo período de tempo, do plissómetro *Holtain*.
- Dr^{as} Lúcia Gonçalves e Elvira Lameirão, pela ajuda prestada na tradução do resumo para francês e inglês, respectivamente.
- Praticantes de ginástica aeróbica: Rute, Clara, Josefa, Celeste, Lia, Ana Cristina, Maria Luís, Sónia, Helena Afonso, Natália, Helena Seixas, Maria João, Carla, Janina, Maria Goreti, Ana Isabel, Solange, Colette, Teresa e Alice. Agradeço também a todos os responsáveis dos ginásios o apoio prestado, nomeadamente na cedência de uma sala para a realização dos testes.
- Não praticantes: Anabela, Ana Cristina, Teresa, Marta, Mónica, Liliana, Beatriz, Anabela Gomes, Mariana, Anabela Moreira, Ana Sofia, Orlanda, Elsa, Sofia, Maria Manuela, Carla, Carla Maria, Regina, Silvia e Vânia.

A todas os meus sinceros agradecimentos. Foi entregue, tal como prometido, a cada uma delas os resultados da composição corporal e da alimentação, assim como valores referenciados na literatura para os poderem comparar.

- Maria João e aos restantes colegas de Mestrado.
- Mestre Paulo Belo, Dr^{as} Orlanda Póvoa, Goreti Rocha e Helena Cunha, docentes da Escola Secundária Vila Pouca de Aguiar, pelo interesse demonstrado durante a realização do estudo.
- A todos os professores da Licenciatura, na U.T.A.D., e do Mestrado, na F.C.D.E.F., assim como os funcionários da secretaria e da biblioteca da F.C.D.E.F. e dos serviços topográficos da U.T.A.D.
- À minha família por tudo o que sou.

A todos o meu sincero bem hajam.

RESUMO

O presente estudo teve como objectivos avaliar e comparar a ingestão nutricional e a composição corporal entre praticantes de ginástica aeróbica (frequência mínima de 3 dias/semana) e não praticantes, do sexo feminino e da cidade de Vila Real. Teve, também, como objectivos comparar os valores obtidos, por ambos os grupos da amostra, com os valores referenciados na literatura no que diz respeito à ingestão nutricional e à composição corporal, e, estabelecer possíveis relações entre a ginástica aeróbica, a alimentação e a composição corporal.

Tomou-se como amostra 40 sujeitos, com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos, dos quais 20 eram praticantes de ginástica aeróbica e 20 eram não praticantes.

Em cada um dos sujeitos estudados os dados da ingestão nutricional foram obtidos através da administração de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar e posteriormente através do programa informático *Food Processor Plus*, versão 5.03. Os dados sobre a composição corporal foram obtidos através da medição de pregas de adiposidade subcutânea, adoptando-se a fórmula de Durnin e Womersley. Também se procedeu à medição do peso corporal e da altura.

Quanto ao tratamento estatístico dos dados foram calculados as médias, desvio padrão, amplitude de variação e teste *t* de Student para medidas independentes, cujo nível de significância estatística foi mantido em 5%.

Da análise dos resultados foram obtidas as seguintes conclusões:

- não existem diferenças significativas, entre praticantes de ginástica aeróbica e não praticantes, no que diz respeito à ingestão de calorias, hidratos de carbono, gorduras, proteínas, vitaminas (à excepção da biotina) e minerais (à excepção do iodo) e no que respeita ao peso, altura, pregas de adiposidade subcutânea, índice de massa corporal, percentagem e quilograma de massa gorda e percentagem de massa magra. Quanto ao quilograma de massa magra as praticantes evidenciaram valores superiores significativos;
- ambos os grupos da amostra satisfazem as recomendações diárias de calorias e nutrientes, com excepção dos hidratos de carbono total e complexos, ácidos gordos poliinsaturados, vitaminas A, K e biotina e iodo;
- não foi possível estabelecer uma relação entre ginástica aeróbica, alimentação e composição corporal.

SUMMARY

The purpose of the actual research was to evaluate and to compare the nutritional intake and the body composition between aerobic dance performers (minimal attendance of 3 days a week) and non-performers of the female sex from the town of Vila Real. Its aims were also to compare the achieved values, by both the sample groups, to the values mentioned in the bibliography in what concerns the nutritional intake and body composition and to establish possible connections between the aerobic dance, the nourishment and the body composition.

40 people were taken as a sample, with ages between 18 and 30 years old, from which 20 were aerobic dance performers and 20 were non-performers.

In every one of the studied people the nutritional intake figures were obtained through the application of a semi-quantitative food frequency questionnaire and later on through the computer programme *Food Processor Plus* version 5.03. The figures about the body composition were obtained through the measurement of the skinfolds, using Durnin and Womersley's formula. We also proceeded to the weight and height measurements.

As to the figures statistic handling, it was stricken the averages, the standard deviation, the amplitude variation and the t test of student for independent measurements, of which the statistical significance level was kept in 5%.

After analysing the results we came to the conclusion that:

- there are no significative differences between aerobic dance performers and non-performers in what concerns the intake of calories, carbohydrates, fats, proteins, vitamins (except for biotin) and minerals (with the exception of iodine) and in what concerns the weight, height, skinfolds, body mass index, percentage and kilogram of fat mass and percentage of thin mass. As to the kilogram of thin mass the performers showed significant higher values;
- both the sample groups fulfil the daily recommendations of calories and nutrients with the exception of the total and complex carbohydrates, polyunsaturates fatty acids, vitamins A, K and biotin and iodine;
- it was not possible to establish a connection between the aerobic dance, food intake and body composition.

RÉSUMÉ

Cette étude a eu comme objectifs évaluer et comparer l'ingestion nutritionnelle et la composition corporelle entre les pratiquants de la gymnastique aérobique (fréquence minimum de 3 jours/semaine) et non-pratiquants du sexe féminin et de la ville de Vila Real. Elle a eu aussi comme objectifs comparer les valeurs obtenues par les deux groupes de l'échantillon avec les valeurs citées dans la littérature en ce qui concerne l'ingestion nutritionnelle et la composition corporelle, et établir des possibles rapports entre la gymnastique aérobique, l'alimentation et la composition corporelle.

On a pris comme échantillon 40 sujets âgés entre 18 et 30 ans dont 20 étaient pratiquants de la gymnastique aérobique et 20 étaient non-pratiquants.

Dans chacun des sujets étudiés, les données de l'ingestion nutritionnelle ont été obtenues à partir de l'administration d'un questionnaire demi-quantitatif de fréquence alimentaire et à postérieur à partir d'un programme informatique *Food Processor Plus*, version 5.03. Les données sur la composition corporelle ont été obtenues à partir du mesurage des plis d'adiposité sous-cutanée, en adoptant la formule de Durnin et Womersley. On a réalisé aussi le mesurage du poids corporel et de l'hauteur.

Quant à l'analyse statistique des données, on a calculé les moyennes, le détournement étalon, l'amplitude de variation et le test t de student pour les mesures indépendantes dont l'index de signification statistique a été maintenu à 5%.

De l'analyse des résultats, on est arrivé aux conclusions suivantes:

- il n'y a pas de différences significatives entre les pratiquants de la gymnastique aérobique et les non-pratiquants, en ce qui concerne l'ingestion de calories, d'hydrates de carbone, de graisses, de protéines, de vitamines (à l'exception de la biotine) et de minéraux (à l'exception de l'iode) et en ce qui concerne le poids, l'hauteur, les plis d'adiposité sous-cutanée, l'index de la matière corporelle, le pourcentage et le kilogramme de la masse grasse et le pourcentage de masse maigre. Quant au kilogramme de masse maigre, les pratiquants montrent des valeurs supérieures significatives;
- les deux groupes de l'échantillon démontrent satisfaire les recommandations journalières des calories et des nutriments, à l'exception des hydrates de carbone total et complexes, des acides gras polysaturés, des vitamines A, K et de la biotine et de l'iode;
- il n'a pas été possible d'établir un rapport entre la gymnastique aérobique, l'alimentation et la composition corporelle.

ÍNDICE GERAL

	Agradecimentos	II
	Resumo	III
	Summary	IV
	Résumé	V
1	Introdução.....	14
1.1	Preâmbulo.....	15
1.2	Pertinência do Estudo.....	17
1.3	Objectivos do Estudo.....	19
1.4	Estrutura do Estudo.....	19
2	Revisão da Literatura.....	21
2.1	Ginástica Aeróbica.....	22
2.1.1	Definição de Ginástica Aeróbica.....	23
2.1.2	Evolução Histórica da Ginástica Aeróbica.....	24
2.1.3	Habilidades Motoras da Ginástica Aeróbica.....	27
2.1.4	Estrutura de uma Aula de Ginástica Aeróbica.....	30
2.1.5	Frequência, Duração e Intensidade de uma Aula de Ginástica Aeróbica.....	32
2.1.6	Efeitos e Benefícios da Ginástica Aeróbica.....	35
2.2	Alimentação.....	47
2.2.1	Alimentação em Portugal.....	48
2.2.2	Métodos de Avaliação da Ingestão Dietética.....	51
2.2.2.1	Questionário Semi-Quantitativo de Frequência Alimentar.....	54
2.2.3	Apresentação dos Nutrientes.....	59
2.2.3.1	Hidratos de Carbono.....	61
2.2.3.2	Gorduras.....	65
2.2.3.3	Proteínas.....	70
2.2.3.4	Vitaminas.....	72
2.2.3.5	Minerais.....	76
2.2.4	Dispêndios e Necessidades Calóricas.....	81

2.3	Composição Corporal.....	88
2.3.1	Composição Corporal e suas Aplicações.....	89
2.3.2	Massa Gorda: Distribuição, Factores de Risco Associados e Percentagem Ideal.....	90
2.3.3	Modelos Compartimentais de Composição Corporal.....	97
2.3.4	Métodos de Avaliação da Composição Corporal.....	102
2.3.4.1	Pregas de Adiposidade Subcutânea.....	105
2.3.4.2	Índice de Massa Corporal.....	110
2.3.4	Composição Corporal e Ginástica Aeróbica.....	113
3	Material e Métodos.....	121
3.1	Caracterização da Amostra.....	122
3.1.1	Critérios de Selecção.....	122
3.1.2	Praticantes de Ginástica Aeróbica.....	123
3.2	Medidas Antropométricas.....	124
3.3	Técnica Utilizada na Medição das Pregas de Adiposidade Subcutânea.....	128
3.4	Avaliação da Composição Corporal.....	129
3.5	Avaliação da Ingestão Nutricional.....	131
3.6	Instrumentarium.....	133
3.7	Tratamento Estatístico dos Dados.....	133
4	Apresentação dos Resultados.....	134
4.1	Alimentação.....	135
4.1.1	Valor Calórico.....	135
4.1.2	Hidratos de Carbono.....	136
4.1.3	Gorduras.....	138
4.1.4	Proteínas.....	140
4.1.5	Vitaminas.....	143
4.1.6	Minerais.....	145
4.2	Composição Corporal.....	147
5	Discussão dos Resultados.....	150
5.1	Alimentação.....	151
5.1.1	Valor Calórico.....	152
5.1.2	Hidratos de Carbono.....	153
5.1.3	Gorduras.....	155

5.1.4	Proteínas.....	158
5.1.5	Vitaminas.....	159
5.1.6	Minerais.....	165
5.2	Composição Corporal.....	170
5.3	Relação Ginástica Aeróbica, Alimentação e Composição Corporal.....	175
6	Conclusões.....	181
7	Referências Bibliográficas.....	184

Anexos

Anexo 1 – Questionário Semi-Quantitativo de Frequência Alimentar

Anexo 2 – Fotografias de um Alimento

Anexo 3 – Ficha de Registo da Composição Corporal

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1	Definições de ginástica aeróbica.....	24
Quadro 2	Habilidades motoras da ginástica aeróbica.....	29
Quadro 3	Estrutura de uma aula de ginástica aeróbica.....	31
Quadro 4	Estudos do VO ₂ máx no âmbito da ginástica aeróbica.....	45
Quadro 5	Métodos de avaliação da ingestão dietética (Adaptado de Dwyer, 1994).....	53
Quadro 6	Questionário de frequência alimentar abreviado (em anexo 1 o questionário completo).....	55
Quadro 7	Vantagens e desvantagens do questionário semi-quantitativo frequência alimentar (Adaptado de Dwyer, 1994).....	58
Quadro 8	Necessidades diárias e fontes alimentares de hidratos de carbono.....	65
Quadro 9	Necessidades diárias e fontes alimentares de gorduras.....	69
Quadro 10	Necessidades diárias e fontes alimentares de proteínas.....	71
Quadro 11	Principais funções e sintomas de deficiência e excesso das vitaminas lipossolúveis (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).....	73
Quadro 12	Necessidades diárias e fontes alimentares de vitaminas lipossolúveis.....	73
Quadro 13	Principais funções e sintomas de deficiência das vitaminas hidrossolúveis (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).....	74
Quadro 14	Necessidades diárias e fontes alimentares das vitaminas hidrossolúveis.....	75
Quadro 15	Principais funções e sintomas de deficiência e excesso de macrominerais (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).....	77
Quadro 16	Necessidades diárias e fontes alimentares de macrominerais.....	78
Quadro 17	Principais funções e sintomas de deficiência e excesso de microminerais (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).....	79
Quadro 18	Necessidades diárias e fontes alimentares de microminerais.....	79
Quadro 19	Categorias de actividades e respectivos dispêndios calóricos (Mahan e Arlin, 1995).....	84
Quadro 20	Dispêndio calórico da ginástica aeróbica.....	85

Quadro 21	Localização da massa gorda, segundo Lohman (1992) e McArdle et al. (1998) para a mulher de referência.....	91
Quadro 22	Valores de avaliação da %MG, segundo Ross e Jacson (1990) e Lohman (1992), para mulheres.....	96
Quadro 23	Suposições dos modelos compartimentais de composição corporal (Adaptado de Jebb e Elia, 1995).....	100
Quadro 24	Métodos laboratoriais para determinação da MG, MIG, músculo e osso (Adaptado de Lohman, 1984).....	103
Quadro 25	Risco de morte antecipada e doença conforme o IMC (Peres, 1996).....	113
Quadro 26	Estudos da composição corporal no âmbito da ginástica aeróbica.....	119
Quadro 27	Meios informáticos e instrumentos utilizados na avaliação da composição corporal e ingestão nutricional.....	133
Quadro 28	Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) do valor calórico (Kcal total e Kcal/Kg PC) entre os dois grupos.....	135
Quadro 29	Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de hidratos de carbono entre os dois grupos.....	136
Quadro 30	Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de gorduras entre os dois grupos.....	138
Quadro 31	Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de proteínas e aminoácidos entre os dois grupos.....	140
Quadro 32	Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis entre os dois grupos.....	143
Quadro 33	Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de minerais (macrominerais e microminerais) entre os dois grupos.....	145
Quadro 34	Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) das variáveis da composição corporal entre os dois grupos.....	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Estado nutricional óptimo como resultado entre equilíbrio de ingestão e necessidades nutricionais (Mahan e Arlin, 1995).....	51
Figura 2	Três componentes do dispêndio calórico diário total (Wilmore e Costill, 1994).....	82
Figura 3	Modelos bicompartimentais, tricompartimental, e tetracompartimentais de composição corporal (Sardinha, 1997).....	97
Figura 4	Modelo em cinco níveis de composição corporal (Wang et al., 1992).....	100
Figura 5	Rácio da mortalidade conforme IMC (Garrow, 1981).....	112
Figura 6	Diferença dos valores calóricos médios (Kcal total e Kcal/Kg PC) entre os dois grupos.....	135
Figura 7	Diferença dos valores médios da ingestão de hidratos de carbono, em gramas, entre os dois grupos.....	136
Figura 8	Diferença dos valores médios da %VCT da ingestão de hidratos de carbono entre os dois grupos.....	137
Figura 9	Diferença dos valores médios da ingestão de fibras entre os dois grupos.....	137
Figura 10	Diferença dos valores médios da ingestão de gorduras, em gramas, entre os dois grupos.....	139
Figura 11	Diferença dos valores médios da %VCT da ingestão de gorduras entre os dois grupos.....	139
Figura 12	Diferença dos valores médios da ingestão de proteínas entre os dois grupos.....	141
Figura 13	Diferença dos valores médios da ingestão de aminoácidos essenciais entre os dois grupos.....	141
Figura 14	Diferença dos valores médios da ingestão de aminoácidos não essenciais entre os dois grupos.....	142
Figura 15	Diferença dos valores médios da ingestão de vitaminas lipossolúveis entre os dois grupos.....	144
Figura 16	Diferença dos valores médios da ingestão de vitaminas hidrossolúveis entre os dois grupos.....	144

Figura 17	Diferença dos valores médios da ingestão de macrominerais entre os dois grupos.....	146
Figura 18	Diferença dos valores médios da ingestão de microminerais entre os dois grupos.....	146
Figura 19	Diferença dos valores médios de peso, altura e índice de massa corporal entre os dois grupos.....	148
Figura 20	Diferença dos valores médios das pregas de adiposidade subcutânea entre os dois grupos.....	149
Figura 21	Diferença dos valores médios de massa gorda (% e Kg) e massa magra (% e Kg) entre os dois grupos.....	149

ÍNDICE DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

bpm	-----	Batidas por Minuto
cap.	-----	Capítulo
cit.	-----	Citado (s)
cm	-----	Centímetro
ed	-----	Editor
eds	-----	Editores
e.g.	-----	Exempli Gratia (por exemplo)
et al.	-----	E Outros
FCDEF-UP	-----	Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto
FMH-UTL	-----	Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa
g	-----	Gramma
ISCNA-UP	-----	Instituto Superior de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto
Kg	-----	Quilograma
Log	-----	Logaritmo
m²	-----	Metro Quadrado
mcg	-----	Micrograma
mg	-----	Miligrama
mm	-----	Milímetro
mph	-----	Metros por Hora
n	-----	Número de Elementos da Amostra
n.r.	-----	Não Refere
p	-----	Significado Estatístico (Valor de p do t-teste)
pp	-----	Páginas
UTAD	-----	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
vs	-----	versus
α	-----	Alfa
=	-----	Igual
≅	-----	Valor Aproximado
±	-----	Mais ou Menos
≤	-----	Menor ou Igual
μg	-----	Micrograma
%	-----	Porcentagem
Σ	-----	Somatório

1 – INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - PREÂMBULO

Segundo Haskell (1996), duas das grandes mudanças da sociedade actual que irão continuar a ocorrer durante a primeira metade do próximo século, (1) o impacto de nova tecnologia no tempo de trabalho e de lazer, e (2) o envelhecimento generalizado da população, irão aumentar a necessidade de promover, efectivamente, um estilo de vida fisicamente activo. De acordo com o mesmo autor é irónico que, numa sociedade e num tempo em que os avanços da tecnologia permitem criar ambientes que requerem menos, e cada vez menos, esforço físico para realizar tarefas do dia-a-dia, mais, e cada vez mais, evidências científicas demonstram o papel crítico que a actividade física habitual tem na manutenção da saúde e da qualidade de vida da população.

Actualmente é inquestionável que a adopção de um estilo de vida fisicamente activo está associado a uma redução dos riscos de morbilidade e mortalidade e a um aumento da longevidade, assim como a uma melhoria da qualidade de vida e da saúde física, mental e social (Paffenbarger et al., 1994; Powell e Blair, 1994; Consensus Statement, 1995; Blair e Connelly, 1996; Karvonen, 1996; Lee e Paffenbarger, 1996 e Paffenbarger e Lee, 1996).

No entanto, a actividade física é benéfica à saúde na condição de ser realizada desde a infância até à velhice, segundo as modalidades adaptadas à idade e às capacidades e se possível sob vigilância médica, sendo que a moderação e a regularidade são a melhor garantia de eficácia (Réville, 1980).

A duração, frequência e intensidade óptimas de actividade física, de modo a promover benefícios na saúde, não podem ser especificadas (Lee e Paffenbarger, 1996), mas Blair e Connelly, (1996) recomendam uma actividade física moderada, permanecendo no entanto a

máxima de que qualquer actividade física é melhor que nenhuma e que uma actividade de intensidade leve a moderada é melhor que o sedentarismo.

Hoje em dia, um número cada vez maior de pessoas estão envolvidas em actividades físicas e desportivas, talvez devido ao facto de terem tomado consciência dos potenciais benefícios para a saúde que advêm da prática regular de actividade física (Hecker, 1984 e Novaes, 1991). Além disso, vivemos num período em que a prática regular da actividade física perdeu a conotação social negativa de que há bem poucas décadas atrás era portadora (Barata, 1997a e Pereira, 1997). Presentemente, é valorizada em termos sociais, em termos de sucesso profissional, pois nem todas as pessoas podem integrar o exercício físico no seu padrão de vida, e valorizada ainda, pelos seus, já referidos, potenciais benefícios sobre a saúde (Barata, 1997a).

Tradicionalmente, consideram-se diferentes formas de manifestação da actividade física e desportiva: lazer, escolar, terapêutica e de rendimento (Pereira, 1997), e aos olhos da sociedade leiga, começa a ser clara e intuitiva a diferença entre desporto de rendimento, de competição, e actividade para promover a saúde, o convívio, a integração social e o contacto com a natureza (Barata, 1997a), ou seja, actividade física de lazer.

São várias as opções de quem procura uma actividade física, sendo uma delas as academias de ginástica (Novaes, 1991), nas quais a ginástica aeróbica é considerada a rainha das demais actividades (Maschkovich, 1997).

A ginástica aeróbica tem tido ao longo dos anos um crescimento acentuado em termos de praticantes, sendo actualmente umas das actividades físicas mais procuradas pela população sedentária, principalmente feminina, para ocupação dos seus tempos livres e de lazer (Sousa, 1994).

Segundo um estudo de Afonso et al. (1995), os motivos relacionados com a forma física (e.g., manter a forma, aumentar a resistência, melhorar a condição física), saúde e bem estar (e.g., saúde, bem estar, bem estar físico e psicológico) e libertação de energias (e.g., libertação

do stress, relaxar, queimar energias), foram, para as pessoas inquiridas, os motivos considerados fundamentais para praticarem ginástica aeróbica. No entanto, o objectivo real para a maioria das praticantes é controlar o peso e reduzir a gordura corporal em excesso (Aquini, 1995 e Ramõa, 1997).

1.2 – PERTINÊNCIA DO ESTUDO

A obesidade, excesso de gordura corporal, tem vindo a ser identificada como um grande problema de saúde, nas sociedades ocidentais, com efeitos adversos na expectativa de vida, além de que contribui para o desenvolvimento de diversas doenças crónicas (Heyward, 1991; Saris, 1992 e Slattery, 1996). Assim, a manutenção de um peso corporal aceitável constitui-se como um factor importante para um estilo de vida saudável (Saris, 1992).

A questão da obesidade como sendo um problema grave para a saúde individual e colectiva não se constitui como único factor da grande procura da ginástica aeróbica, principalmente pelas mulheres, para perder gordura corporal. Além do factor saúde também temos o factor estético.

A gordura, que noutros tempos era considerada uma distinção, hoje em dia deixou de ser conotada como formosura, já não evidenciando prestígio (Peres, 1996). Na actual sociedade é extremamente importante ter uma aparência atraente, sendo esta definida, principalmente, pela aparência física (Rodin e Larson, 1992). Segundo os mesmos autores, o corpo feminino idealizado dos anos 90 continua a ser um corpo magro mas agora tem que ser também atlético, pelo que para muitas mulheres, a sua maturação fisiológica entra em conflito com os valores sociais que caracterizam a sociedade de consumo dos nossos dias.

As evidências sugerem que, mais do que uma alimentação em excesso, a causa mais comum da obesidade é a inactividade física (Heyward, 1991; Slattery, 1996 e Robergs e Roberts,

1997). Miller (1991), também refere que a obesidade não está associada à alimentação em excesso mas sim a uma dieta inadequada, pois as pessoas obesas tendem a ter uma alimentação rica em gordura e não em hidratos de carbono complexos. Num estudo anterior (Miller et al., 1990), os resultados revelaram que, apesar de não ter havido diferenças significativas quanto ao consumo calórico, o grupo "magro" obteve 29% da energia da gordura e 53% dos hidratos de carbono, enquanto que o grupo "gordo" obteve 35% e 46% de energia da gordura e hidratos de carbono, respectivamente.

Assim, como podemos verificar, uma alimentação adequada e uma prática regular de actividade física são essenciais para a prevenção de uma variedade de doenças e problemas de saúde, incluindo naturalmente a obesidade. Como refere Barata (1997b), a nutrição e a actividade física são indissociáveis, quer para promover a saúde, quer para o bom desempenho desportivo.

Em Portugal já se realizaram alguns estudos sobre a ginástica aeróbica no que respeita à composição corporal, mas nenhum incluiu o estudo da alimentação nos seus objectivos. Deste modo, pretendemos com o presente estudo colmatar, da melhor forma possível, esta lacuna, realizando uma avaliação da ingestão nutricional em praticantes de ginástica aeróbica.

Pela imposição de uma limitação de tempo para a sua conclusão, optámos por não avaliar a variação em termos de alimentação e composição corporal ao longo de um determinado período de tempo, mas sim avaliar estas duas componentes num só momento. Decidimos, por isso, realizar um estudo que estabelecesse uma comparação entre praticantes de ginástica aeróbica e não praticantes (ver Material e Métodos), quanto à alimentação e à composição corporal.

1.3 – OBJECTIVOS DO ESTUDO

O presente estudo tem os seguintes objectivos:

- Avaliar a ingestão nutricional e a composição corporal em praticantes de ginástica aeróbica e não praticantes.
- Comparar os resultados obtidos, entre praticantes de ginástica aeróbica e não praticantes, no que diz respeito à ingestão nutricional e à composição corporal.
- Comparar os valores obtidos neste estudo, acerca da ingestão nutricional e da composição corporal, de ambos os grupos da amostra, com os valores referenciados na literatura.
- Tentar estabelecer possíveis relações entre ginástica aeróbica, alimentação e composição corporal.

1.4 – ESTRUTURA DO ESTUDO

O estudo está estruturado em sete grandes capítulos, são eles a introdução, revisão da literatura, material e métodos, apresentação dos resultados, discussão dos resultados, conclusões e referências bibliográficas.

A introdução dá a conhecer as razões que nos levaram à realização do presente estudo e os objectivos que pretendemos alcançar.

A revisão da literatura, por sua vez, também está dividida em três grandes blocos, os quais são dedicados à ginástica aeróbica, alimentação e composição corporal.

No que diz respeito à ginástica aeróbica, nesta parte do estudo apresentamos uma caracterização desta actividade por forma a termos um conhecimento mais profundo da mesma. Os itens que compõem esta caracterização são a definição conceptual, evolução histórica, habilidades motoras solicitadas e/ou desenvolvidas, efeitos e benefícios da ginástica aeróbica e caracterização da aula de ginástica aeróbica quanto à sua estrutura, frequência, duração e intensidade.

No que respeita à alimentação, apresentamos a evolução do padrão alimentar português nas últimas décadas, damos a conhecer os métodos de avaliação nutricional, particularmente o método utilizado neste estudo, efectuamos uma apresentação dos nutrientes que inclui, basicamente, as funções que desempenham no nosso organismo, necessidades diárias, fontes alimentares e sintomas de excesso e carência dos mesmos, e por último, fazemos referência aos dispêndios e necessidades calóricas das mulheres praticantes e não praticantes.

O restante bloco da revisão da literatura é dedicado à composição corporal, na qual, abordamos vários assuntos, entre eles, as diferentes aplicações da avaliação da composição corporal, os riscos associados à obesidade, modelos compartimentais e métodos de avaliação da composição corporal, incidindo especialmente na antropometria, e descrevemos alguns estudos que se debruçaram sobre a influência da ginástica aeróbica na composição corporal.

A apresentação dos resultados dá a conhecer os resultados do estudo, estando estes apresentados através de quadros e figuras, complementados com texto.

Na discussão dos resultados efectuamos uma análise crítica aos resultados, comparamos os resultados obtidos em outros estudos anteriores e com os valores de referência, e também comparamos os resultados dos dois grupos da amostra entre si.

Nas conclusões apresentamos as principais conclusões que nos foram permitidas retirar através dos resultados obtidos e de seguida apresentamos, no capítulo das referências bibliográficas, as obras consultadas que serviram de suporte para a elaboração deste estudo.

2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1 – GINÁSTICA AERÓBICA

2.2 – ALIMENTAÇÃO

2.3 – COMPOSIÇÃO CORPORAL

2.1 – GINÁSTICA AERÓBICA

Realizando-se este estudo no âmbito da ginástica aeróbica (GA), consideramos fundamental apresentar uma caracterização desta actividade por forma a termos um conhecimento mais profundo da mesma. Esta caracterização está estruturada a partir dos seguintes itens: definição conceptual, evolução histórica, habilidades motoras solicitadas e/ou desenvolvidas, efeitos e benefícios da GA, caracterização da aula de GA (estrutura, frequência, duração e intensidade).

2.1.1 – DEFINIÇÃO DE GINÁSTICA AERÓBICA

Vários são os autores que se debruçam sobre o estudo da GA, no entanto não existe uma definição universal, que se constitua como referência. Pode ser definida de uma forma muito simples ou mais complexa como podemos analisar no quadro 1, que propicia uma visão cronológica da evolução do conceito.

Entre as várias definições salientam-se as de Guiselini e Barbanti (1993) e Santos (1994), que orientam as mesmas para os objectivos de um método de treino aeróbico.

Das restantes definições, retiram-se as seguintes palavras-chave comuns: coreografias (rotinas), ritmo musical, passos de várias danças e movimentos calisténicos.

Quadro 1 – Definições de ginástica aeróbica.

AUTORES (Ano)	DEFINIÇÕES DE GINÁSTICA AERÓBICA
. Igbanugo e Gutin (1978)	.É uma forma de movimento que incorpora várias formas de dança, como o folk, ballet, rock, dança moderna e jazz, utilizando os mesmos princípios básicos de um programa de treino aeróbico.
. Eickhoff et al. (1983)	.Consiste numa mistura rítmica de saltos, corrida, saltitos, movimentos deslizantes e pendulares, assim como uma variedade de passos de dança.
. Cearly et al. (1984)	.É uma associação de vários passos de dança, movimentos calisténicos e outros, constituindo as coreografias.
. Blyth e Goslin (1985)	.É uma actividade rítmica realizada com música. Envolve diversas coreografias, as quais consistem numa combinação de vários passos de dança e outros movimentos, que incluem o caminhar, correr, marchar e saltar e, podem incluir alongamentos e exercícios para os músculos abdominais, glúteos, das coxas e braços.
. Dowdy et al. (1985)	.É uma coreografia de movimentos de diversos tipos de dança (jazz, dança de salão, dança moderna, ballet, comédia musical e rock), combinados com outros movimentos rítmicos, como o saltitar, saltar e correr, e alongamentos, realizados continuamente com música.
. Ceas et al. (1987)	.É uma actividade física praticada com um ritmo musical.
. Nelson et al. (1988)	.É um conjunto de coreografias realizadas com músicas conhecidas, que incorpora passos básicos de várias danças, em conjugação com movimentos calisténicos e outros.
. Wells (1991)	.É uma combinação de vários movimentos de danças com exercícios calisténicos, executados com música conhecida.
. Guiselini e Barbanti (1993)	.É um método de ginástica que utiliza exercícios predominantemente aeróbicos, com auxílio da música, para a melhoria e manutenção da condição física.
. Santos (1994)	.É um método de preparação física, que visa provocar alterações nos sistemas cardiovasculares, principalmente, nos indivíduos sedentários e não atletas, melhorando assim, a absorção, transporte, entrega e utilização de oxigénio pelo músculo.
. Maschkvich (1997)	.É um conjunto de movimentos mais ou menos complexos, associados numa rotina (coreografia) e realizados de forma rítmica, com música apropriada para o efeito.
. DeAngelis et al. (1998)	.Consiste numa série de coreografias, com movimentos multi-direccionais, estabelecidos de acordo com o ritmo de uma música conhecida.

2.1.2 – EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA GINÁSTICA AERÓBICA

O termo “aeróbico” foi criado na França por Pasteur em 1875 para classificar as bactérias que precisavam de oxigénio para viver (Ceas et al., 1987 e Guiselini e Barbanti, 1993).

O termo aeróbico só começou a ganhar a sua actual dimensão universal graças ao trabalho do Dr. Kenneth H. Cooper, pioneiro no desenvolvimento do método de treino através dos exercícios aeróbicos. As suas investigações foram publicadas em 1968 no seu primeiro livro denominado “Aerobics”, o qual teve um grande sucesso entre o povo americano. Cooper tinha como objectivo fundamental desenvolver, através dos exercícios aeróbicos, um nível de aptidão física que impedisse o aparecimento precoce de doenças cardíacas e outras, as quais advêm do comportamento sedentário da vida moderna. Na sua obra seguinte, Cooper (1972) afirma que “em pouco mais de um ano os exercícios aeróbicos cresceram de uma quase total obscuridade para o âmbito e para o reconhecimento mundial. Portanto, é para mim profunda satisfação ter liderado o movimento inicial deste magnífico desenvolvimento”. Em 1982, e após outras obras escritas, Cooper publica *The aerobics program for total well-being*, no qual, pela primeira vez, inclui a GA nos seus programas de exercícios aeróbicos.

Mas a GA, propriamente dita, não nasceu com Cooper. Teremos que nos reportar à década de 70, na qual Jacki Sorensen denominou a sua dança coreografada como “aerobic dance” (Blyth e Goslin, 1985). Sorensen integrou os princípios fisiológicos básicos preconizados por Cooper (Ceas et al., 1987; Guiselini e Barbanti, 1993) nuns passos de dança e padrões locomotores simples, desenvolvendo aquilo a que se denomina dança aeróbica (Johnson, 1986). Segundo este autor, a dança aeróbica tornou-se uma das formas alternativas mais populares à corrida e outras actividades aeróbicas. Sorensen refere que a sua dança aeróbica melhora a capacidade aeróbica individual (Sorensen, 1979, cit. por Blyth e Goslin, 1985), além de que dá oportunidade às pessoas de expressarem fisicamente os seus sentimentos sobre a música através dos passos de dança, risos e gritos de alegria (Sorensen, 1979, cit. por Guiselini e Barbanti, 1993).

Os finais da década de 70 foram marcados pelo aparecimento de outro nome importante, Jane Fonda. O seu programa “Workout” tinha como objectivo o desenvolvimento da resistência

aeróbica com exercícios específicos (Novaes, 1991). Ainda nesta altura, a Dra. Phyllis C. Jacobson apresenta “Hooked on Aerobics”. Este programa aeróbico caracteriza-se por ser dinâmico e individualizado e é constituído por movimentos realizados com música.

Na década de 80, surgiram “Programas Aeróbicos” desenvolvidos por Richard Simon e Victoria Principal e o “Freedance” desenvolvido por Marine Jahan (Maschkvich, 1997).

De acordo com Guiselini e Barbanti (1993), as novas propostas de trabalho, entre elas o jazz-exercise, freedance, workout, salsa-aeróbica, entre outros, não tiveram a mesma expressão que as de Sorensen e Jacobson. Embora sejam praticadas em inúmeros ginásios, não conseguiram o mesmo sucesso que as propostas originais.

Foi ainda na década de 80 que, no Brasil a partir do nome original “Dança Aeróbica”, o termo “Ginástica Aeróbica” apareceu para definir essa nova maneira de se exercitar dentro de princípios fisiológicos e pedagógicos, sendo adoptada como um novo método de ginástica (Guiselini e Barbanti, 1993).

Devido ao grande sucesso alcançado pela GA nesta década, nasceu nos Estados Unidos da América um novo desporto, a GA de competição. O 1º campeonato americano oficial ocorreu em 1985 e depressa se difundiu pelo mundo, sendo praticada em diversos países. A GA de competição possui actualmente duas federações internacionais, a IAF – International Aerobic Federation- e a ICAF – International Competitive Aerobics Federation. As competições internacionais mais importantes são o World Aerobic Championship e o Suzuki World Cup (Jucá, 1993).

Fins da década de 80 e princípios da de 90, surgiram outras actividades alternativas, das quais se destacam, pela sua popularidade, o Step Training e o Slide, cujo único inconveniente é a necessidade de precisarem material específico (o step e o slide). O Funk, Cardio-Funk, Street Beat e Hip-Hop constituem também alternativas e utilizam um ritmo de música negra americana

e movimentos de dança de rua. Estas actividades constituem uma excelente forma para variar a aula de GA e aumentar a motivação dos alunos (Jucá, 1993).

A evolução da GA desenvolveu-se muito devido à participação de diversas entidades, entre elas a IDEA – International Dance Exercise Association -, a AFAA – Aerobics and Fitness Association of America – e o Institute for Aerobics Research\Dallas, que na última década desenvolveram inúmeras pesquisas e publicações científicas e deram à GA o carácter científico que faltava, sendo este o ponto de maior crítica no seu início (Guiselini e Barbanti, 1993).

2.1.3 – HABILIDADES MOTORAS DA GINÁSTICA AERÓBICA

Como já foi referenciado anteriormente, a GA é constituída por uma série de coreografias adaptadas a um ritmo musical. Segundo Jucá (1993), uma sequência coreográfica, ou uma rotina, é uma combinação de movimentos dos mais diversos, onde se incluem deslocamentos em quaisquer sentido e direcção. De acordo com Guiselini e Barbanti, (1993), coreografia é uma combinação de habilidades motoras, passos de dança estruturados e elementos de variação

Como se pode observar das definições, as coreografias (rotinas) realizadas na GA são elaboradas tendo em conta certos movimentos ou habilidades motoras. As habilidades motoras são actos ou tarefas apoiadas em movimentos cuja aprendizagem e domínio são a base comum duma execução correcta (Magil, 1984, cit. por Guiselini e Barbanti, 1993 e Akiau, 1996). Akiau (1996) refere que a grande maioria das pessoas que praticam GA o fazem porque simplesmente gostam dos movimentos (habilidades motoras) característicos da modalidade.

Os movimentos realizados nas coreografias podem ser organizados de acordo com o tipo de impacto: alto ou baixo impacto.

O impacto não é mais que a acção das forças verticais exercidas no solo e absorvidas pelo aparelho músculo-esquelético (Maschkvich, 1997) e é determinado pelos seguintes factores (Guiselini e Barbanti, 1993):

- velocidade do movimento;
- altura da trajectória do segmento do corpo;
- tamanho da superfície de apoio que mantém contacto com o solo;
- tempo de permanência do apoio no solo;
- massa corporal.

Os movimentos de alto impacto têm como base a corrida (Maschkvich, 1997) e são aqueles que possuem uma fase aérea ou seja, ambos os apoios (pés) perdem momentaneamente o contacto com o solo (Rupp, 1993; Jucá, 1993; Maschkvich, 1997), aumentando a sobrecarga nas articulações dos membros inferiores (Santos, 1994).

Os movimentos de baixo impacto têm como base a marcha (Maschkvich, 1997) e são aqueles que não possuem uma fase aérea, ou seja, verifica-se sempre um apoio (pé) em contacto com o solo (Rupp, 1993; Jucá, 1993; Maschkvich, 1997), diminuindo a sobrecarga nas articulações dos membros inferiores, reduzindo assim o risco de lesões (Santos, 1994). Estes movimentos são os mais apropriados para a maioria das populações (Rupp, 1993), principalmente para (Santos, 1994):

- iniciantes – necessitam de um maior nível de resistência músculo-ósteo-articular antes de praticarem o alto impacto;
- idosos – por limitação da capacidade física;
- pessoas com excesso de peso, obesas e grávidas – por estarem com o seu peso corporal elevado, aumentando a sobrecarga;
- pessoas com problemas ortopédicos ou em fase de recuperação de alguma lesão.

Rupp (1993) adverte para a importância de não se confundir impacto com intensidade. Estes termos não são sinónimos, ou seja, uma actividade de baixo impacto não é necessariamente de baixa intensidade e uma actividade de alto impacto não significa que seja de alta intensidade. Uma coreografia de baixo impacto pode atingir altas intensidades, de modo a satisfazer os participantes com maior nível de aptidão física.

Da bibliografia consultada, e de acordo com o tipo de impacto, retirámos algumas habilidades motoras básicas dos membros inferiores (MI), características da GA (quadro 2).

Quadro 2 – Habilidades motoras da ginástica aeróbica.

HABILIDADES MOTORAS DA GINÁSTICA AERÓBICA	
Alto Impacto	Baixo Impacto
• Corrida (jogging, running) - estacionária - com deslocamentos • Salto - um pé (hopping) - dois pés (jumping jacks) • Balanço (pêndulo – leg swings) • Elevação dos joelhos (knee-lift) • Chuto (kick) • Polichinelo • Saltito	• Marcha (marching) • Caminhada • Elevação dos joelhos • Passo e toca (step touch) • Passo cruzado (grapevine) • Afasta e toca (lunge) • Passo em V • Passo quadrado • Elevação do calcanhar • Agachamento • Afundo • Chuto • Balanço (pêndulo) • Twist (rodar sobre a ponta dos pés)

Segundo Akiau (1996), todas as pessoas iniciantes devem aprender as habilidades motoras básicas dos MI da GA, pois existem inúmeras habilidades motoras que são variações das básicas.

Estas habilidades motoras, combinadas entre si, compõem as coreografias, no entanto, de modo a se poder diversificar as aulas, tornando-as mais motivantes e criativas, é necessário utilizar os elementos de variação (Guiselini e Barbanti, 1993). Sendo assim, para elaborar sequências coreográficas (rotinas) seleccionam-se habilidades motoras básicas dos MI,

adicionam-se movimentos de braços e utilizam-se os elementos de variação (Jucá, 1993). Estes elementos estão estruturados quanto (Jucá, 1993; Maschkvich, 1997):

- à amplitude do movimento – longa e curta;
- ao plano de movimento – frontal, sagital e transversal;
- à direcção e sentido do deslocamento – para a frente, para trás, para os lados e em diagonal;
- ao ritmo – 2 tempos e 4 tempos;
- à forma – simétrica ou bilateral e assimétrica ou unilateral;
- ao impacto – alto e baixo.

Tendo em consideração o que foi referenciado anteriormente, pode-se dizer que coreografar é utilizar os elementos de variação na execução das habilidades motoras básicas (Maschkvich, 1997).

2.1.4 - ESTRUTURA DE UMA AULA DE GINÁSTICA AERÓBICA

Uma aula de GA deve ser realizada num local bastante amplo, ventilado, que não seja super-aquecido e a música deve ser apropriada ao tipo de encadeamento da sessão, não devendo se sobrepor às orientações verbais do monitor (Ceas et al., 1987).

Como qualquer outra sessão de actividade física, ela deve ser pensada, estruturada e realizada de uma forma correcta e racional, de modo a poder alcançar os objectivos a que se propõe.

A aula de ginástica aeróbica é estruturada em várias fases e cada uma delas possui objectivos e características próprias que devem ser respeitadas, como forma de prevenção de lesões músculo-esqueléticas e cardiovasculares e na obtenção dos benefícios (Jucá, 1993). A prioridade dada a cada fase varia conforme os objectivos específicos da aula e do nível, necessidades, idade, saúde e habilidade motora dos participantes (Guiselini e Barbanti, 1993).

De seguida, apresentamos resumidamente no quadro 3, propostas de vários autores quanto à estrutura de uma aula com duração total de 1 hora e para praticantes de nível intermédio.

Quadro 3 – Estrutura de uma aula de ginástica aeróbica.

AUTORES (Ano)	ESTRUTURA DE UMA AULA DE GINÁSTICA AERÓBICA	
	Nº Fases	Designação das fases e respectiva duração
. Johnson (1986)	5	1. Aquecimento $\cong$ 5 minutos (min) 2. Alongamentos $\cong$ 5-15 min 3. Treino força – não refere (n.r.) 4. Trabalho aeróbico $\cong$ 20-30 min 5. Retorno à calma – n.r.
. Ceas et al. (1987)	3	1. Aquecimento $\cong$ 5-7 min 2. Sessão propriamente dita: - trabalho em pé – 20 min - deslocamentos $\cong$ 6-8 min - trabalho no solo – 20 min 3. Retorno à calma – 3 min
. Guiselini e Barbanti (1993)	5	1. Aquecimento $\cong$ 8-10 min 2. Aeróbica $\cong$ 20-30 min 3. Retorno à calma, após aeróbica – n.r. 4. Localizada $\cong$ 15-20 min 5. Retorno à calma, após localizada – n.r.
. Jucá (1993)	4	1. Aquecimento $\cong$ 5-10 min 2. Aeróbica $\cong$ 20-30 min 3. Localizada < que a fase aeróbica (facultativa) 4. Retorno à calma – 10 min
. Santos (1994)	4	1. Aquecimento e alongamentos $\cong$ 5-10 min 2. Aeróbica geral $\cong$ 30 min 3. Aeróbica local – 15 min 4. Relaxamento – 5 min
. AFAA (1995)	5	1. Aquecimento $\cong$ 8-12 min 2. Aeróbica $\cong$ 20-30 min 3. Retorno à calma, após aeróbica – 2-3 min 4. Localizada $\cong$ 10-15 min 5. Retorno à calma e alongamentos $\cong$ 4-6 min
. Akiau (1996)	5	1. Aquecimento $\cong$ 5-10 min 2. Aeróbica - 20min 3. Retorno à calma $\cong$ 5-10 min 4. Localizada $\cong$ 10-25 min (facultativo) 5. Alongamentos e relaxamento $\cong$ 5-15 min

As propostas referenciadas apresentam aulas de ginástica aeróbica estruturadas entre 3 a 5 fases. No entanto, o denominador comum são as fases de aquecimento, aeróbica, localizada e retorno à calma (pós-aeróbica e pós-localizada), que visam objectivos diferenciados e específicos.

A fase de aquecimento, de uma forma consensual entre os autores, tem como objectivos uma preparação articular, muscular, funcional e psíquica dos praticantes aos esforços mais intensos e longos e uma diminuição dos riscos de lesões, aumentando progressivamente as frequências cardíaca e respiratória, bem como a temperatura interna, a concentração e motivação.

A fase aeróbica tem como objectivos melhorar a capacidade dos sistemas cardiovascular e respiratório e modificar a composição corporal.

A fase localizada tem como objectivos fortalecer e aumentar a força e a resistência muscular localizada.

A fase de retorno à calma tem como objectivos diminuir gradualmente as frequências cardíaca e respiratória, reduzir a dor muscular, ajudar o retorno venoso, auxiliar a remoção mais rápida dos resíduos metabólicos, relaxar e aumentar a flexibilidade articular.

A duração e a sequência dada a cada fase depende fundamentalmente dos objectivos da aula e para os alcançar, é importantíssimo seleccionar correctamente os exercícios e aplicá-los de forma segura, de acordo com os princípios fisiológicos, biomecânicos e pedagógicos que orientam a actividade física (Guiselini e Barbanti, 1993).

2.1.5 – FREQUÊNCIA, DURAÇÃO E INTENSIDADE DE UMA AULA DE GINÁSTICA AERÓBICA

Para que seja possível alcançar na GA os efeitos do treino e consequentemente os seus benefícios, é necessário uma combinação adequada entre a frequência, duração e intensidade. Neste capítulo abordaremos as recomendações de vários autores para a GA, ou qualquer outra actividade predominantemente aeróbica, quanto a estes três factores importantíssimos.

Quanto à **frequência**, o American College of Sports Medicine (ACSM, 1990) recomenda uma frequência de treino de 3-5 dias por semana (d/s).

Esta recomendação é comum a outros autores (Johnson, 1986; Guiselini e Barbanti, 1993; Jucá, 1993; Santos, 1994; Wilmore e Costill, 1994; Beam, 1995). Segundo estes, uma frequência menor que 3 d/s não é suficiente para alcançar os benefícios desejados e uma frequência maior que 5 d/s não apresenta benefícios extra significativos, podendo no entanto aumentar o aparecimento de fadiga e lesões.

Heyward (1991) e Akiau (1996) apenas referem uma frequência mínima de 3 d/s.

Jucá (1993) aconselha para os praticantes iniciantes e/ou sedentários uma frequência de 2 d/s para alcançar alguns efeitos de treino, mas após esta fase de adaptação, o mínimo de 3 d/s é essencial.

No que respeita à **duração** o ACSM (1990) recomenda 20-60 min de actividade aeróbia contínua, mas a duração tem que estar em conformidade com a intensidade. Para adultos sedentários é recomendado actividades de longa duração mas de intensidade baixa ou moderada.

Para Guiselini e Barbanti (1993) e Jucá (1993) também a duração deve estar de acordo com o nível de aptidão física dos praticantes. Eles aconselham para alunos iniciantes uma aula de 60 min com uma duração de 20-30 min de fase aeróbica, e para praticantes de excelente nível de aptidão física uma aula de 90 min com uma duração de 40-45 min de fase aeróbica.

Wilmore e Costill (1994) referem que uma duração de 20-30 min por dia (min/d) é óptima, podendo esta ser conduzida numa só sessão por dia (e.g. 30 min/d) ou em múltiplas sessões por dia (e.g. 3x10 min/d).

Johnson (1986) e Santos (1994) também recomendam uma duração de 20-30 min de exercícios aeróbicos e Beam (1995) recomenda como duração mínima 15 min e uma duração entre 30 e 60 min como sendo aquela em que se obtêm melhorias mais significativas.

Akiau (1996) apresenta diversos valores de duração mediante três níveis de praticantes. Para o nível iniciante aconselha que a fase aeróbica tenha a duração de 8 a 12 min, para o nível intermédio 20 min e para o nível mais avançado a fase aeróbica pode chegar aos 40-45 min.

Também faz recomendações para a duração dependendo do tipo de impacto das coreografias. As coreografias que apresentem mais de 30% de alto impacto não devem ser executadas por mais de 30 min e as coreografias com mais de 60% de alto impacto não devem ser realizadas por mais de 20 min.

Relativamente à **intensidade** o ACSM (1990) recomenda que seja a 60-90% da FC_{máx} ou a 50-80% do consumo máximo de oxigénio (VO₂máx) ou da FC de trabalho*.

Quanto à % FC_{máx}, Jucá (1993) recomenda valores entre 60-85%, sendo que 60-70% é para iniciantes e 75-85% para praticantes de nível avançado. Maia e Janeira (1996) apresentam uma zona alvo de treino que varia entre 70-85% da FC_{máx}.

Os valores recomendados em termos de VO₂máx são para Jucá (1993) entre 50-85%, para Heyward (1991) é menor que 70% e para Wilmore e Costill (1994) é a pelo menos 60% do VO₂máx.

Johnson (1986), Guiselini e Barbanti (1993), Jucá (1993) e Maia e Janeira (1996) apresentam como alvo uma intensidade compreendida entre 60-80% da FC de trabalho. Beam (1995) recomenda uma % de FC de trabalho de acordo com o nível dos praticantes. Assim, para indivíduos iniciantes temos uma intensidade que varia entre 40-60%, para o nível intermédio temos 55-75% e para o nível mais avançado apresentam valores na ordem dos 75-85% da FC de trabalho.

* FC de trabalho a 80% = 0.80(FC de reserva) + FC de repouso

FC de reserva = FC_{máx}-FC de repouso (Fórmula de Karvonen; Karvonen et al., 1957, cit. por Jucá, 1993 e Wilmore e Costill, 1994))

FC_{máx} (teórica) = 220-idade

2.1.6 – EFEITOS E BENEFÍCIOS DA GINÁSTICA AERÓBICA

Neste capítulo apresentaremos alguns estudos, portugueses e estrangeiros, que visaram conhecer os efeitos, essencialmente fisiológicos, que decorrem da frequência de um programa de GA. As conclusões dos estudos poderão, ou não, indicar a GA como um meio eficaz na melhoria da aptidão cardiorespiratória e resistência muscular, objectivos estes anunciados por todos os que defendem a prática regular da GA.

Após a referência aos estudos, daremos a conhecer possíveis benefícios fisiológicos, motores, sócio-afectivos e psicológicos que se alcançam através da GA e que podem ser sustentados com as conclusões dos estudos.

Estudos portugueses:

- **Alves (1995)** estudou o efeito de um programa de treino de 8 semanas (2 d/s e 20 min de fase localizada) na força máxima (dinamometria de mão e semi-agachamento), força resistência (flexão abdominal e flexão de braços) e força explosiva (salto horizontal), em mulheres com idade $\bar{x}=29$ anos. Os resultados demonstraram ganhos de força significativos ($p<0.05$) em todas as capacidades de força avaliadas, ganhos estes que foram mais elevados nos membros superiores. A autora concluiu ser possível melhorar a força com programas de reforço muscular de pelo menos 20 min, destinados à fase localizada, durante 8 semanas e frequência 2d/s.
- **Araújo (1998)** estudou o efeito de um programa de 12 semanas (3 d/s e 55 min de duração) em componentes da aptidão física, em mulheres com idades entre os 14-45 anos. Encontrou melhorias significativas ($p<0.05$) nos testes de abdominais, elevações na barra e flexões de braços. Não obteve diferenças significativas para flexibilidade, impulsão horizontal e vertical e $VO_{2máx}$, embora tenham ocorrido melhorias. A autora refere que poderá ter havido uma

diminuição da fiabilidade de medição do $\text{VO}_2\text{máx}$, pois foi feita através da FC pelo método da palpação.

- **Branco (1998)** estudou os efeitos de um programa de 24 semanas (2 d/s, 45 min de duração e a 60-80% do $\text{VO}_2\text{máx}$) na massa óssea, em mulheres jovens (grupo de exercício $\bar{x}=22$ anos, grupo de controlo $\bar{x}=21$ anos). Foram analisados a densidade mineral óssea (DMO) e o conteúdo mineral ósseo (CMO) através da densitometria radiológica de dupla energia (DEXA). A autora concluiu que o programa de GA incrementou no grupo de exercício as DMO da coluna lombar e do trocanter e suavizou a perda do CMO do colo do fémur, não tendo sido suficiente para produzir efeitos significativos nas outras regiões ósseas estudadas.

Estudos estrangeiros:

- **Rockefeller e Burke (1979)** seguindo as recomendações do ACSM de 1978 num programa de 10 semanas (3 d/s, 40 min de duração), em mulheres com idades entre 19-24 anos, obtiveram aumentos significativos ($p<0,01$) para $\text{VO}_2\text{máx}$ (12,83%), volume de ventilação máximo (VEmáx), capacidade máxima de trabalho, e diminuições significativas na FC sub-máxima e no nível sub-máximo de percepção do esforço. Os autores concluíram que o programa de GA foi suficiente para provocar alterações psico-fisiológicas significativas.

- **Vaccaro e Clinton (1981)** estudaram os efeitos de 10 semanas (3 d/s, 45min) sobre o $\text{VO}_2\text{máx}$, em mulheres com idades entre os 19-27 anos. Os resultados indicaram que o programa de GA teve uma duração, frequência e intensidade suficientes para produzir melhorias significativas ($p<0,05$) no $\text{VO}_2\text{máx}$ (10%), concluindo os autores que a GA parece provocar suficiente stress cardiovascular. Blessing et al. (1987) e Williford et al. (1988) nos seus estudos descobriram que, mediante os valores dos pré- e pós-teste, os ganhos efectivos do estudo de Vaccaro e Clinton foram de 22,9% de $\text{VO}_2\text{máx}$, e não 10%. Dizem ainda que ganhos desta magnitude sugerem que

a GA é um método muito eficaz de treino a partir do estabelecimento dum notável e eficaz "stress cardiovascular".

- **Eickhoff et al. (1983)** estudaram o efeito de um programa de 10 semanas (3 d/s, 50 min) nas FC de repouso e sub-maximal, no auto-conceito geral e no auto-conceito físico, em mulheres com idades entre os 19-36 anos. O grupo experimental apenas sofreu uma diminuição significativa ($p<0.05$) da FC de repouso após o término do programa de GA. Em relação aos parâmetros psicológicos, apenas as participantes com baixo nível de aptidão física no início do programa é que melhoraram o seu auto-conceito físico significativamente ($p<0.05$). O grupo de controlo não sofreu diferenças significativas. Os autores concluíram que uma participação crónica na GA leva a uma redução da FC de repouso e que melhorias no auto-conceito físico são limitadas aos participantes com baixo nível de aptidão física inicial.

- **Milburn e Butts (1983)** compararam as alterações fisiológicas que decorreram no seguimento de um programa de GA e outro de corrida, ambos durante 7 semanas (4 d/s, 30 min, a 83% da FC_{máx} para o grupo de corrida e a 84% da FC_{máx} para o grupo de GA), em mulheres com idades entre os 18-29 anos. Ambos os grupos aumentaram significativamente ($p<0.05$) o VO₂_{máx} (GA=10,2% e corrida=8,2%), VEmáx e o tempo até à exaustão no tapete rolante, e diminuíram a FC_{máx}. O grupo de controlo não revelou alterações significativas. Os autores concluíram que ambos programas, GA e corrida, eram igualmente efectivos na melhoria da resistência cardiorespiratória quando executados a idênticas intensidade, frequência e duração.

- **Cearly et al. (1984)** compararam os efeitos a nível do VO₂_{máx} em dois programas diferenciados na frequência semanal (2 d/s vs 3d/s) durante 10 semanas. As sessões para ambos os grupos (GA2 e GA3) iniciaram-se com uma duração da fase aeróbica de 5-10 min, até chegarem progressivamente aos 30 min, mantendo sempre uma intensidade de 75% da FC_{máx}. O grupo GA3 (idade $\bar{x}$ =20 anos) melhorou significativamente ($p<0.05$) o VO₂_{máx} em 10,97%, o grupo GA2 (idade $\bar{x}$ =21 anos) melhorou em 4,88%, o qual não foi significativo. Os autores

colocaram a hipótese de que talvez um prolongamento da duração do programa para além das 10 semanas poderia provocar melhorias cardiorespiratórias significativas nas duas sessões por semana. Não houve alterações no grupo de controlo. Concluíram que a GA é um meio eficaz para melhorar a aptidão cardiorespiratória se praticada 3 dias por semana.

- **Johnson et al. (1984)** também realizaram um estudo semelhante ao de Cearly et al. (1984) mas o protocolo diferiu. As participantes treinaram a 70% da FC_{máx}, durante 30 min na 1ª semana, até chegarem aos 90 min nas décima segunda e terceira semanas, permitindo que ambos os grupo realizassem o mesmo volume de treino por semana. O grupo GA2 (idade $\bar{x}$ =25 anos) realizava 2 sessões de 45 min cada, por semana, e o GA3 (idade $\bar{x}$ =24 anos) realizava 3 sessões de 30 min. Ambos os grupos obtiveram melhorias significativas ($p<0.05$) para o VO₂máx (GA2=11,1% e GA3=9,31%), tempo no tapete rolante e FC de repouso. Entre os grupos não houve diferenças significativas. O GA2 ainda obteve uma diminuição significativa na FC sub-máxima. Com dados dos 2 grupos, no fim do programa também se revelaram significativas algumas variáveis de personalidade, tais como, bem-estar, auto-controlo, tolerância e eficiência intelectual. Os autores concluíram que a GA realizada 2 ou 3 d/s é efectiva ao induzir melhorias na aptidão cardiovascular quando níveis adequados de intensidade e duração são utilizados, melhorias essas similares entre si. Por último, também afirmaram que o treino de GA resulta em mudanças favoráveis na personalidade.

- **Blyth e Goslin (1985)** estudaram os efeitos agudos de uma aula de 30 min (20 min de fase aeróbica) em mulheres com idade $\bar{x}$ =20 anos. Na aula de GA a FC não foi significativamente diferente do limite inferior, que foi estabelecido a 81,3% da FC_{máx}. As participantes mantiveram-se acima deste limite durante $\bar{x}$ =16,3 min. Também treinaram a um nível significativamente maior que o limite inferior da FC de trabalho, estabelecido a 74,2%, permanecendo durante $\bar{x}$ =19,8 min. Concluíram que as respostas agudas à GA indicam

suficientes intensidade e duração de modo a promover, a longo-prazo, adaptações no sistema cardiorespiratório.

- **Dowdy et al. (1985)** estudaram os efeitos de um programa de 10 semanas (3 d/s, 45 min, com 30 min de fase aeróbica, e intensidade a 85% da FC_{máx} ou 77% da FC de trabalho), em mulheres com idades entre os 25-44 anos. O grupo experimental obteve aumentos significativos ($p<0.05$), em relação ao grupo de controlo, para VO₂_{máx} (5,62%), VE_{máx} e no tempo até à exaustão no tapete rolante. Obteve também diminuições significativas nas FC de repouso e sub-maximal. Não se encontraram diferenças para FC_{máx}, pressão diastólica e pressão sistólica. Os autores concluíram que este programa de GA aumenta significativamente a capacidade física de trabalho e melhora a função cardiovascular.

- **Williams e Morton (1986)** estudaram as mudanças cardiorespiratórias após um programa de 12 semanas (3 d/s, 45 min cada sessão) em mulheres com idade entre os 18-30 anos. Os resultados revelaram que o programa de GA melhorou significativamente o VE, FC e os níveis de percepção do esforço durante o exercício sub-maximal. Também se notaram melhorias significativas no VO₂_{máx}, VE_{máx}, FC_{máx} e tempo máximo no tapete rolante. Concluíram que o programa de 12 semanas foi um sucesso na promoção de mudanças benéficas na aptidão cardiorespiratória.

- **Blessing et al. (1987)** compararam os efeitos de um programa de 8 semanas (3 d/s, 45min e intensidade a 70-85% da FC_{máx}) em dois grupos de mulheres (idade $\bar{x}$ =20 anos), um dos quais treinou com um peso de 453,6 g em cada mão, durante os 20 min da fase aeróbica. Não houve diferenças significativas ($p<0.05$), entre os dois grupos após o programa. Em ambos os grupos ocorreram melhorias significativas no VO₂_{máx} (GA com pesos 12,9% e GA sem pesos 14,7%), VE_{máx}, e no grupo sem pesos a FC_{máx} diminuiu significativamente. O grupo com pesos queixou-se nas primeiras 3 semanas de treino de dores na área dos ombros. Os autores concluíram que os pesos podem ser usados, se em segurança, mas não aumentam

significativamente a carga de trabalho de modo a modificar o $\text{VO}_2\text{máx}$ em relação ao grupo sem pesos.

- **Gillett e Eisenman (1987)** estudaram os efeitos de 16 semanas em mulheres com excesso de peso (idade $\bar{x}=42$ anos), as quais foram divididas em 2 grupos. Num grupo a intensidade foi muito bem regulada e procurou-se uma aproximação progressiva e individualizada. O outro grupo era uma classe típica de GA, na qual não houve exercícios individualizados. O $\text{VO}_2\text{máx}$ aumentou significativamente 41% no primeiro grupo e 22% no segundo grupo, não havendo diferenças a níveis sanguíneo e resistência muscular. Os autores concluíram que as mudanças na aptidão física para mulheres com excesso de peso são maiores quando a intensidade e a progressão do treino são adequadas à idade e níveis de aptidão física das praticantes.

- **Perry et al. (1988)** compararam os efeitos entre dois programas de GA, contínua (GAC) e intervalada (GAI), em variáveis cardiorespiratórias durante 12 semanas (3 d/s, a uma intensidade de 80-85% da FCmáx) em mulheres com idade $\bar{x}=20$ anos. O programa GAC tinha uma duração da fase aeróbica entre 30-35 min e o programa da GAI consistia em 7-10 rotinas de 3-5min, intervaladas com marcha ou corrida média de duração até 3 min. Os resultados revelaram que o grupo de GAI obteve ganhos significativos ($p<0,001$) no $\text{VO}_2\text{máx}$ (18%), VEmáx e no limiar anaeróbio, relativamente aos grupos GAC e controlo. O grupo de GAC apenas teve alterações significativas ($p<0.001$), em relação ao grupo de controlo, no limiar anaeróbio. Os autores concluíram que a GAI pode ser um substituto mais eficaz que a GA tradicional.

- **Williford et al. (1988)** estudaram os efeitos de um programa de 10 semanas (3 d/s, 30 min de fase aeróbica e 60-90% da FC de trabalho), em mulheres com idade $\bar{x}=23$ anos. Não encontraram diferenças significativas nos triglicerídeos, colesterol total (CT), HDL-colesterol, LDL-colesterol, CT/HDL-C e LDL-C/HDL-C nos grupos experimental e controlo. Ocorreram, no entanto, diferenças significativas ($p<0.05$) no $\text{VO}_2\text{máx}$ (12,28%) e no tempo no tapete rolante.

Concluíram que 10 semanas de GA podem melhorar significativamente a aptidão cardiovascular, independentemente de mudanças a nível metabólico.

- **McCord et al. (1989)** estudaram os efeitos de um programa de GA de baixo impacto de 12 semanas (3 d/s, 45 min e 30-35 min de fase aeróbica, a 75-85% da FC de trabalho) em mulheres com idade $\bar{x}=21,19$ anos. Os resultados revelaram alterações significativas ($p<0,05$) para $VO_2\text{máx}$ (7,6%) e FC sub-máxima. Concluíram que a GA de baixo impacto era efectiva, tal como outros métodos aeróbicos, na melhoria da aptidão cardiovascular.

- **Parker et al. (1989)** estudaram a relação FC- VO_2 durante uma única sessão de GA, em mulheres com idade $\bar{x}=19$ anos. Os resultados dessa relação FC- VO_2 foram comparados aos resultados da relação FC- VO_2 realizada no tapete rolante à mesma intensidade (VO_2), depois de um programa de GA de 8 semanas (3 d/s e 25 min de fase aeróbica). No fim do programa também avaliaram a evolução dos valores de $VO_2\text{máx}$. Este, aumentou 11% significativamente. No entanto, à mesma intensidade de trabalho (GA $VO_2=23,7$ e tapete $VO_2=23,8$ ml/kg/min) a FC na sessão de GA foi superior 10% à FC no tapete rolante (180 vs 163 bpm). Os autores indicam que a FC ilicitada pela GA representa uma intensidade (VO_2) de exercício baixa, em comparação à corrida. Concluíram que a suposição de que a GA e a corrida produzem as mesmas adaptações cardiovasculares quando realizadas à mesma FC alvo, pode não estar garantida.

- **Thomsen e Ballor (1990)** estudaram os efeitos das variáveis VO_2 e experiência em GA, nas respostas fisiológicas a uma aula de GA. As respostas da FC e VO_2 a três níveis de intensidade (baixa=2,5, média=30, alta=35 ml/Kg/min) foram medidas em mulheres com idade $\bar{x}=27$ anos. Participantes experientes em GA (GA1) foram comparados com participantes sem muita experiência em GA. Estas, foram divididas em dois grupos, um com alta capacidade aeróbia (GA2) e outro com baixa capacidade aeróbia (GA3). Os resultados indicaram que o grupo GA3 revelou altas percentagens de FC e VO_2 , estatisticamente significativas ($p<0.05$), em todos os três níveis de intensidade, em relação com os outros dois grupos (GA1=GA2). Os autores

concluíram que as rotinas de GA deste estudo vão de encontro às recomendações do ACSM de 1978 para melhorar a capacidade aeróbia. No entanto, em grupos mistos, os praticantes com baixo nível de capacidade aeróbia devem ser encorajados e ensinados a modificar certas características da GA (e.g. menos movimentos de braços) de modo a reduzir o nível de intensidade e adequá-lo à sua capacidade.

- **Williford et al. (1990)** estudaram as características fisiológicas de 35 instrutoras de GA, dividindo-as em dois grupos por motivo de comparação: com idade menor que 30 anos (n=18) e com idade maior que 30 anos (n=17). O grupo mais novo é o mais activo, 6,3 vs 4,8 classes por semana, 4,7 vs 3,9 d/s e é o que tem menor experiência de ensino, 3,3 vs 4,7 anos. Em relação às variáveis fisiológicas, o grupo mais novo tem uma maior FC_{máx} (188,8 vs 175,24 bpm), um maior VO₂_{máx} (52,5 vs 46,0 ml/Kg/min) e maior VEmáx (82,5 vs 69,5 l/min) estatisticamente significativos. Não foram encontradas diferenças significativas para altura (160,8 vs 160,7 cm), peso (54,2 vs 53,4 Kg), MM (45,1 vs 43,5 Kg), %MG (16,6 vs 18,1 %), FC de repouso (61,7 vs 61,1 bpm), hemoglobina (14,8 vs 14,4 g/dl) e hematócrito (41,6 vs 40,8 %). Os autores concluíram que estes resultados sugerem que os instrutores de GA têm perfis fisiológicos superiores aos reportados para mulheres sedentárias e são comparáveis aos perfis de outras mulheres atletas de corrida, treinadas aerobicamente.

- **Garber et al. (1992)** compararam dois programas aeróbios, GA e marcha/corrida (M/C) durante 8 semanas (3 d/s, 50 min) seguindo as recomendações do ACSM de 1980, em indivíduos de ambos os sexos. Aumentos significativos ($p < 0.001$) no VO₂_{máx} ocorreram em ambos os grupos de GA (10%) e M/C (11%) e não no grupo de controlo, e a FC_{máx} diminuiu significativamente ($p < 0.05$) em ambos os grupos experimentais. O quociente respiratório (Q) e o VEmáx não se alteraram. Os autores concluíram que os programas de GA que seguem as recomendações do ACSM podem melhorar a potência aeróbia. Além disso, a magnitude das

mudanças no $\text{VO}_2\text{máx}$ são comparáveis às provocadas por um programa tradicional de M/C. Assim, a GA é uma alternativa eficaz a um regime de treino tradicional de M/C.

- **Scharff-Olsen et al. (1992)** estudaram a relação FC- VO_2 , numa aula de GA com 20 min de fase aeróbica, em mulheres com idade $\bar{x}=33$ anos. Os resultados foram analisados através de técnicas de correlação/regressão e mostraram que para se chegar a treinar a pelo menos 50% do $\text{VO}_2\text{máx}$, segundo o ACSM de 1978, há que treinar a 80% da FCmáx teórica, ou mais, e a 65% da FC de trabalho. Em contraste, dados prévios do teste no tapete rolante que as participantes realizaram, mostraram que os 50% do $\text{VO}_2\text{máx}$ são alcançados a aproximadamente 65% da FCmáx teórica. Das duas formas, a FC de trabalho é a mais indicada, ou mais próxima, para colocar os praticantes na recomendada zona alvo de treino para $\text{VO}_2\text{máx}$. Os autores concluíram que a prescrição de zonas alvo de treino através da FC, sendo esta derivada do teste de FCmáx no tapete rolante, pode falhar em colocar os participantes de GA nas recomendadas zonas de treino.

- **Clapp e Little (1994)** estudaram as respostas fisiológicas de instrutores de GA (IGA) e praticantes de GA (PGA) a três regimes de GA (baixo, alto impacto e step), em mulheres com idade $\bar{x}=31$ anos. Colocaram a hipótese de que há diferenças termais, metabólicas e cardiovasculares quando realizam o tipo de regime habitual e a níveis de prestação semelhantes. Assim os grupos realizaram o seu tipo de regime a que estavam habituados em condições idênticas à realidade, não limitando a intensidade da aula, e as participantes apenas utilizaram o consumo de oxigénio como indicador da intensidade da aula. Nestas condições não foram encontradas diferenças significativas ($p<0.05$) nas respostas fisiológicas aos três regimes em ambos os grupos. No entanto, apesar de os níveis de percepção do esforço terem sido baixos para ambos os grupos, o grupo de PGA trabalhou a uma intensidade muito maior que o grupo IGA (76% vs 62% $\text{VO}_2\text{máx}$) e atingindo valores superiores para Q, temperatura rectal, glicose sanguínea, lactato e noradrenalina. O grupo IGA obteve resultados significativamente ($p<0.05$)

melhores em todas as variáveis do estudo, não havendo diferenças a nível dos três regimes. Os autores concluíram que a intensidade e as respostas fisiológicas são específicas do indivíduo e não do regime e os sujeitos subestimam os seus níveis de prestação.

- **Darby et al. (1995)** estudaram os efeitos que o impacto (alto vs baixo), movimento de braços (mais vs menos) e pulso (138 vs 124 bpm) provocaram nas respostas fisiológicas, em mulheres com experiência em GA e de idade $\bar{x}=23$ anos. Os resultados indicaram que há uma significativa ($p<0.0001$) interacção entre impacto e movimento de braços. O VO_2 foi maior para a relação alto impacto - menos movimentos de braços, enquanto que a relação baixo impacto – mais movimentos de braços revelou valores maiores de FC ($p<0.0001$). Os autores aconselham a se estudar e identificar futuramente as interacções entre as características da GA (e.g. impacto e movimento de braços).

- **De Angelis et al. (1998)** estudaram as respostas fisiológicas, principalmente a participação do metabolismo anaeróbio, numa aula de GA realizada no terreno e em condições idênticas à realidade, em mulheres com idade $\bar{x}=24$ anos e experiência de $\bar{x}=6,6$ meses de GA. Os resultados demonstraram que durante a aula ocorreram valores médios elevados: valor máximo de FC a 92,8% da FC_{máx} teórica, valor máximo de VO_2 a 99,5% do $VO_{2máx}$, valor máximo de lactato 6.1 mmol/l e valor médio 4.8 mmol/l. Os valores de FC, VO_2 e o aumento do lactato para valores altos, demonstraram que esta actividade requer altos valores metabólicos e que envolvem o metabolismo glicolítico a níveis mais elevados que o esperado. Assim, os autores concluíram que a GA, embora seja aeróbia por natureza e possa ser capaz de representar um método de treino cardiovascular eficiente, não é puramente uma disciplina aeróbia e envolve também o metabolismo anaeróbio. Os autores aconselham a que as pessoas sedentárias e/ou com excesso de peso devem consultar um médico antes de iniciarem esta actividade ou participarem em classes mais avançadas.

No quadro 4 estão, resumidamente, apresentados dados e resultados dos estudos que investigaram alterações no $VO_2\text{máx}$, visto este ser um indicador da aptidão cardiorespiratória. Como podemos verificar pela observação do quadro 4, os resultados indicam que melhorias na potência aeróbia podem ocorrer se a GA for realizada com frequência, duração e intensidade recomendadas pelo ACSM. Os ganhos menos acentuados poderão ser explicados pela menor frequência (2 d/s) no estudo de Cearly et al. (ganho de 4,88%), pela maior idade das participantes ($\bar{x}=32$ anos) no estudo de Dowdy et al. (ganho de 5,62%) e pelo programa de GA de baixo impacto no estudo de McCord et al. (ganho de 7,6%).

Quadro 4 – Estudos do $VO_2\text{máx}$ no âmbito da ginástica aeróbica.

Estudos	n	Idade (anos)	Frequência (d/s)	Duração (semanas)	Pré- $VO_2\text{máx}$ (ml/Kg/min)	Pós- $VO_2\text{máx}$ (ml/Kg/min)	Ganhos (%)
. Rockefeller e Burke (1979)	21	19-24	3	10	34,38	38,79	12,83
. Vaccaro e Clinton (1981)	10	21	3	10	31,11	38,24	22,9
. Milburn e Butts (1983)	15 (GA)	21	4	7	35,4	39,0	10,2
	19(C)	19	4	7	36,4	39,4	8,2
. Cearly et al. (1984)	7	21	2	10	36,9	38,7	4,88*
	7	20	3	10	40,1	44,5	10,97
. Johnson et al (1984)	12	25	2	13	39,5	43,8	11,1
	11	24	3	13	42,6	46,6	9,31
. Dowdy et al. (1985)	18	32	3	10	33,8	35,7	5,62
. Blessing et al. (1987)	13(SP)	20	3	8	36,5	41,9	14,7
	13 (CP)	20	3	8	37,7	42,6	12,9
. Gillett e Eisenman (1987)	n.r.(GAIN)	42	n.r.	16	n.r.	n.r.	41
	n.r.(GAN)	42	n.r.	16	n.r.	n.r.	22
. Perry et al. (1988)	24(GAI)	20	3	12	n.r.	39,06	18
	21 (GAC)	20	3	12	n.r.	34,85	n.r.
. Williford et al. (1988)	10	23	3	10	34,68	38,94	12,28
. McCord et al. (1989)	16(BI)	21	3	12	38,38	41,3	7,6
. Parker et al. (1989)	14	19	3	8	34,4	38,1	11
. Garber et al. (1992)	22 (GA)	35	3	8	34,5	37,9	10
	23 (M/C)	39	3	8	31,3	34,7	11

Legenda: C = corrida; SP = sem pesos; CP = com pesos; GAIN = GA individualizada; GAN = GA normal; GAI = GA intervalada; GAC = GA contínua; BI = baixo impacto; M/C = marcha e corrida; * = não significativo ($p>0.05$)

Após a análise dos vários estudos, que serviram como referência, podemos verificar que com a prática regular de GA, podem-se alcançar benefícios a nível da aptidão cardiorespiratória, nos vários componentes da força, na massa óssea e a nível psicológico.

Os benefícios alcançados estão de acordo com o objectivo da GA (Santos, 1994), que é desenvolver a resistência aeróbia (principal objectivo), resistência muscular localizada, coordenação, ritmo, agilidade, equilíbrio e força muscular (objectivo secundário).

Ceas et al. (1987) diz que se constata nos praticantes uma melhoria na qualidade do sono, tomada de consciência da importância de uma boa qualidade de vida (dietética) e a emergência duma sensação de verdadeiro bem-estar.

Akiau (1996) sintetiza estes e outros benefícios que se podem obter com a GA:

Fisiológicos

- prevenção de doenças cardiovasculares
- melhoria das capacidades físicas (força, resistência e flexibilidade)
- diminuição da percentagem de gordura corporal
- melhoria do funcionamento orgânico geral

Motores

- melhoria das capacidades motoras (coordenação, agilidade, ritmo e equilíbrio)
- aprendizagem de novas habilidades motoras específicas
- harmonia do movimento corporal
- prevenção de problemas e vícios posturais

Sócio-afectivos

- conhecer novas pessoas
- sentir-se parte de um grupo
- melhorar a capacidade de convivência em grupo
- incrementar a relação instrutor-praticante

Psicológicos

- melhoria da auto-estima
- aprender a expressar-se através do movimento
- adquirir novos hábitos e estilo de vida
- combater o stress.

Nota: Alguns dos estudos apresentados fizeram avaliações quanto a alterações na composição corporal e quanto ao gasto calórico desta actividade, no entanto, só serão abordados nos capítulos referentes a esses assuntos.

- 2.1 – GINÁSTICA AERÓBICA
- 2.2 – ALIMENTAÇÃO**
- 2.3 – COMPOSIÇÃO CORPORAL

2.2 – ALIMENTAÇÃO

2.2.1 – ALIMENTAÇÃO EM PORTUGAL

Portugal, embora de um ponto de vista estritamente geográfico não possa ser considerado um país mediterrânico, a influência deste mar faz-se sentir no clima, na fauna e na flora (Almeida, 1994), além de que ao longo da sua história, Portugal sofreu a mesma influência dos povos que colonizaram os países do Mediterrâneo (Meneses, 1994). Por estes motivos, Portugal também tem uma alimentação tipicamente mediterrânica.

Sob o ponto de vista alimentar, a alimentação mediterrânica é caracterizada pelo consumo de azeite, cereais, leguminosas secas, produtos hortícolas, fruta e peixe, este consumido principalmente em Portugal e Espanha (Almeida, 1994 e Meneses, 1994). O pão, o vinho e o azeite formam a trilogia da alimentação e aos quais se juntam os produtos hortícolas, os animais de pastoreio, leguminosas secas, fruta e peixe (Almeida, 1994).

Sob o ponto de vista nutricional, a alimentação mediterrânica caracteriza-se por um baixo consumo de gorduras saturadas, alto mas razoável de mono e poliinsaturadas e alto de fibras e hidratos de carbono de absorção lenta (Almeida, 1994).

A alimentação mediterrânica tem sido referenciada como o exemplo de uma alimentação equilibrada, saudável e como um modelo a seguir, pois ela se correlaciona com uma menor incidência de doenças metabólicas e degenerativas (Meneses, 1994).

Porém, a alimentação mediterrânica tem-se alterado consideravelmente ao longo das últimas décadas, nas quais se verifica um aumento absoluto das disponibilidades proteicas e lipídicas, especialmente as de origem animal, e diminuição da quantidade total de hidratos de carbono, com diminuição progressiva dos de absorção lenta mas aumento dos de absorção rápida. Em relação ao contributo dos nutrientes energético, para o valor calórico total, verifica-se

uma estabilidade das proteínas (embora as de origem animal estejam progressivamente a substituir as de origem vegetal), diminuição do contributo dos hidratos de carbono e aumento das gorduras (sendo este aumento notório no que respeita às de origem animal), (Almeida, 1994).

Em Portugal, entre 1960 e 1980, verificou-se um aumento considerável na ingestão de gorduras, devido a uma elevada disponibilidade de leite (+ 181%), carne (+ 151%), ovos (+ 43%), óleos e gorduras (+ 88%), e no consumo de açúcar (+ 63%), enquanto as disponibilidades de cereais, leguminosas secas, produtos hortícolas e fruta se mantiveram estacionárias. O azeite, diminuiu de 6,9 para 4,1 Kg/pessoa/ano (Cruz, 1991).

Entre 1980 e 1992 (período de 12 anos que inclui 6 anos que antecederam e os 6 anos que precederam à integração de Portugal na União Europeia), verificaram-se as seguintes tendências (Cruz, 1994):

- aumento da disponibilidade da maior parte dos grupos de alimentos, tais como carnes, peixe, ovos, leite e derivados, óleos e gorduras (com excepção do azeite), batata, leguminosas secas, produtos hortícolas e frutos;
- a disponibilidade de cereais e açúcar manteve-se mais ou menos estacionária até 1988, diminuindo depois até 1992;
- o trigo assumiu-se cada vez mais como cereal panificável dominante, continuando a diminuir a importância do milho e do centeio;
- a disponibilidade de arroz manteve-se estacionária;
- a carne de porco passou a ser o tipo de carne mais consumida, seguida dos bovinos e dos animais de capoeira;
- o consumo de azeite continuou a sua tendência para diminuir;
- os óleos vegetais (com excepção do azeite) confirmaram-se como elemento predominante do grupo dos óleos e gorduras.

Ainda segundo o autor, no mesmo período, observou-se um importante aumento de calorias (3031 vs 3411), sendo que na década de 60 era de 2708 e na década de 70, de 3011, gorduras e proteínas, mostrando os hidratos de carbono uma ligeira tendência para diminuir a partir de 1988.. Verificou-se também, um aumento significativo da percentagem das calorias totais fornecidas pelas gorduras (31 vs 35%), diminuição dos hidratos de carbono (57 vs 53%), enquanto que as proteínas se mantiveram próximas (12 vs 13%). De salientar que na década de 60, as gorduras contribuíam com 25% e os hidratos de carbono com 64%.

Numa perspectiva nutricional e sanitária, os aspectos positivos destas tendências foram os seguintes:

- aumento das disponibilidades de vários alimentos de grande valor nutritivo, como o leite e derivados, especialmente quando o teor de gordura é reduzido, de produtos hortícolas, fruta, peixe, batata e leguminosas;
- tendência para diminuir o consumo de açúcar, ao contrário do aumento explosivo nas décadas de 60 e 70.

Em contrapartida, os aspectos negativos foram os seguintes:

- continuação do aumento excessivo das disponibilidades de óleos e gorduras em geral e dos óleos vegetais em particular;
- continuação da tendência para diminuir a disponibilidade de azeite, que em termos nutricionais é a gordura ideal;
- aumento exagerado da disponibilidade de carnes, com peso excessivo da carne de porco e de vaca, que se traduz por maior consumo de ácidos gordos saturados;
- diminuição da disponibilidade de cereais panificáveis, embora compensada em parte, pelo maior consumo de batata, que é uma fonte alternativa de amido, mas não de fibra alimentar;
- aumento da percentagem das calorias totais fornecidas pelas gorduras, 35%, quando não se deve ultrapassar os 30%.

2.2.2 – MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DIETÉTICA

O estado nutricional expressa o grau pelo qual as necessidades fisiológicas de nutrientes de um indivíduo estão a ser atendidas. Um estado nutricional óptimo resulta de um equilíbrio entre ingestão e as necessidades nutricionais, e este equilíbrio é influenciado por diversos factores que se podem observar na figura 1 (Mahan e Arlin, 1995).

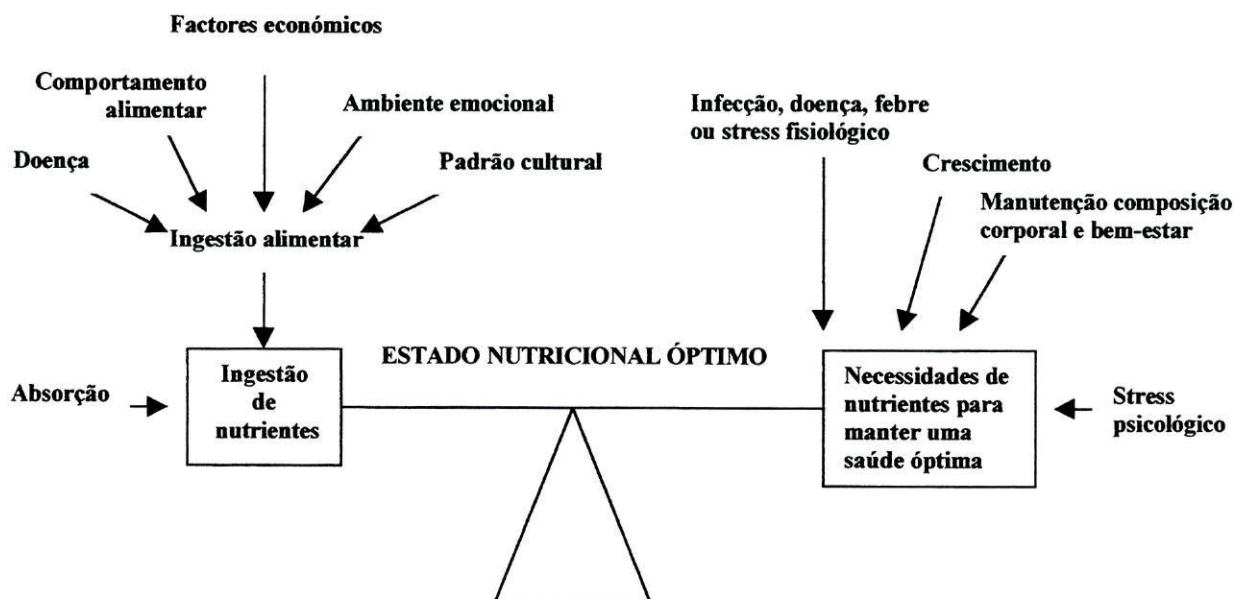


Figura 1 – Estado nutricional óptimo como resultado entre equilíbrio de ingestão e necessidades nutricionais (Mahan e Arlin, 1995).

Uma avaliação completa do estado nutricional inclui informações obtidas através de estudos dietéticos, laboratoriais ou bioquímicos, antropométricos, clínicos (Gibson, 1990) e psicossociais (Mahan e Arlin, 1995).

Neste capítulo, apenas iremos abordar os métodos de avaliação da ingestão dietética, ou seja, da ingestão alimentar e nutricional.

As informações sobre os consumos alimentares podem ser obtidas a nível nacional, familiar, individual (Cruz, 1994 e FAO/WHO, 1998) e institucional (Ferreira, 1994).

- **Nacional** – as informações a nível nacional são obtidas através das balanças alimentares, de base estatística, e são utilizadas para calcular a disponibilidade média *per capita*, isto é, por habitante, de calorias e macronutrientes (FAO/WHO, 1998). A grande limitação das balanças alimentares reside no facto de informarem somente sobre a disponibilidade de alimentos e não os consumos (Almeida, 1994 e FAO/WHO, 1998). Segundo Cruz (1994) é possível obter uma estimativa grosseira do consumo de calorias e macronutrientes, mas não de micronutrientes. Outra limitação é o difícil cálculo dos alimentos consumidos por animais, aplicados na indústria e destruídos após a comercialização (Cruz, 1994 e FAO/WHO, 1998). Apesar destas limitações, as balanças alimentares são muito úteis, pois permitem caracterizar o padrão alimentar nacional, comparar a alimentação nacional, comparar a alimentação de diferentes países e estudar a relações entre alimentação e saúde (Cruz, 1994). Porém, não permitem uma análise da situação intranacional, pois não conseguem caracterizar as diferenças regionais de um país, identificar grupos populacionais em risco ou com ingestão nutricional inadequada, estudar a dispersão dos consumos na população e quantificar os consumos individuais (Almeida, 1994; Cruz, 1994 e FAO/WHO, 1998).

- **Familiar** – as informações a nível familiar são obtidas por vários métodos, sendo úteis para comparar o consumo alimentar entre diferentes áreas geográficas, grupos populacionais ou sectores sociais, e para seguir mudanças dietéticas na população em geral ou em grupos populacionais (Ferreira, 1994 e FAO/WHO, 1998). No entanto, não permitem avaliar o consumo dos indivíduos constituintes das famílias (FAO/WHO, 1998).

- **Institucional** – com finalidade idêntica ao familiar, mas aplicado a grupos homogêneos da população, como internatos, colégios e cantinas (Ferreira, 1994).

• **Individual** – as informações obtidas a nível individual permitem avaliar o que cada indivíduo ingere, habitualmente com fins de estudo (Ferreira, 1994).

São vários os métodos que permitem avaliar a ingestão dietética individual. A preocupação com a avaliação dietética já vem de tempos remotos, mas somente neste século tem sido possível relacionar a ingestão alimentar com a ingestão nutricional (Medlin e Skinner, 1988).

Os métodos de avaliação da ingestão dietética são divididos, segundo Dwyer (1994), em retrospectivos, prospectivos e combinados (quadro 5).

Quadro 5 – Métodos de avaliação da ingestão dietética (Adaptado de Dwyer, 1994).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DIETÉTICA	
Retrospectivos	Prospectivos
. Registo de 24 horas – o indivíduo recorda e descreve o que ingeriu nas últimas 24 horas a um entrevistador. . Questionário frequência alimentar – o indivíduo regista ou descreve, através de uma lista de alimentos, o que ingere habitualmente e a frequência de consumo por dia, semana ou mês, durante um período de tempo que pode ir de vários meses a um ano. . Questionário semi-quantitativo frequência alimentar – similar ao anterior, mas no qual o indivíduo especifica as porções dos alimentos. . História dietética – o indivíduo relata oralmente o que ingeriu num dia vulgar. Por vezes, o indivíduo fornece documentação adicional sobre a ingestão alimentar de vários dias, sob a forma de um diário alimentar ou outro tipo de técnicas.	. Registo da pesagem de alimentos – o indivíduo pesa e regista tudo o que vai consumir. . Diário ou registo alimentar – o indivíduo regista num diário tudo o que ingere, incluindo as quantidades, durante alguns dias ou somente em épocas específicas. . Registo por telefone – o telefone é utilizado pelo entrevistador para registar no momento, o que o indivíduo consumiu. . Registo fotográfico ou por vídeo – o indivíduo filma ou fotografa tudo o que vai consumir, a uma distância estandardizada. . Registo electrónico – o indivíduo regista num aparelho electrónico, programado para o efeito, todos os alimentos ingeridos. . Registo em balanças electrónicas – o indivíduo pesa e regista numa balança electrónica tudo o que vai ingerir. . Análise de porções duplas – uma porção dupla dos alimentos e bebidas que o indivíduo vai ingerir é analisada quimicamente de modo a obter uma análise directa dos nutrientes. . Diferença entre consumo e restos – utilizado normalmente em instituições. A diferença entre os alimentos que entram e saem do quarto é assumida como sendo o que o indivíduo consome. . Observação directa por vídeo – câmaras de filmar são utilizadas para observar a ingestão do indivíduo durante um certo período de tempo. . Observação directa por observadores treinados – em ambientes controlados e utilizando qualquer método.
Combinados – utilização de vários métodos simultaneamente, com o objectivo de aumentar a precisão dos resultados e facilitar a sua interpretação.	

Após a avaliação da ingestão alimentar, é possível avaliar a ingestão nutricional, por forma a se saber a sua adequação ou não. Esta avaliação pode ser realizada de duas maneiras. A primeira, dá uma estimativa rápida e grosseira e envolve a estimação do número de porções de cada grupo alimentar consumidos no(s) dia(s) de registo, e compará-la com as recomendações. A segunda, é mais precisa e envolve o cálculo dos nutrientes presentes em cada alimento e bebida ingeridos. Este processo pode ser realizado manualmente através das tabelas de composição dos alimentos, ou através de programas informáticos desenvolvidos para o efeito (Steen e Berning, 1992 e Steen e Brownell, 1993).

O método utilizado neste estudo para avaliar a ingestão nutricional foi o questionário semi-quantitativo de frequência alimentar, pelo que iremos abordá-lo mais em pormenor.

2.2.2.1 – QUESTIONÁRIO SEMI-QUANTITATIVO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

Durante as décadas de 80 e 90, os questionários de frequência alimentar sofreram substanciais clarificações e modificações, permitindo que as informações obtidas através da aplicação dos mesmos se tornassem consideravelmente mais interpretáveis (Willett, 1998).

O questionário de frequência alimentar é concebido com o objectivo de obter informações descritivas qualitativas acerca do padrão de ingestão alimentar habitual, ou seja, avaliar qual a frequência com que certos itens de alimentos, ou grupos de alimentos, são ingeridos durante um período de tempo específico (Gibson, 1990; Steen e Berning, 1992; Steen e Brownell, 1993 e Mahan e Arlin, 1995).

Este tipo de questionário permite ordenar ou categorizar indivíduos, ou grupos, de acordo com a ingestão alimentar de certos alimentos (Gibson, 1990 e Steen e Berning, 1992).

Permite também comparar padrões dietéticos de diferentes grupos étnicos (Gibson, 1990) e definir grandes padrões dietéticos com uma aceitável reprodutibilidade e validade (Hu et al., 1999).

Um questionário de frequência alimentar básico (quadro 6), apresenta duas componentes, uma lista de alimentos e uma secção de resposta com categorias de frequências de consumo, nas quais os indivíduos registam as vezes que cada alimento foi ingerido (Gibson, 1990 e Willett, 1998).

Quadro 6 – Questionário de frequência alimentar abreviado (em anexo 1 o questionário completo).

I. PRODUTOS LÁCTEOS	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
1. Leite gordo (1 chávena, 250 ml)									
2. Leite meio-gordo (1 chávena, 250 ml)									
3. Leite magro (1 chávena, 250 ml)									
4. Iogurte (Um, 125 g)									
5. Queijo curado, semi-curado ou cremoso (Uma fatia, 30 g)									
6. Sobremesas lácteas: pudim flan, pudim de chocolate, etc (Um)									
7. Gelados (Um, 2 bolas ou copo)									

• **Lista de alimentos** – dois dos factores que condicionam o cálculo da ingestão alimentar dizem respeito à escolha dos alimentos e à extensão da lista proposta (Lopes et al., 1994).

Quanto à escolha dos alimentos, o questionário pode ser selectivo, incidindo em grupos específicos de alimentos, alimentos suspeitos de estarem em excesso (e.g. alimentos com muita gordura ou sódio) ou em falta e alimentos ingeridos periodicamente em épocas/eventos especiais, ou, alternativamente, o questionário pode incidir sobre todos os alimentos ingeridos (Gibson, 1990; Steen e Berning, 1992; Steen e Brownell, 1993 e Mahan e Arlin, 1995). O importante é seleccionar os alimentos mais informativos, que se caracterizam por ser os que mais são utilizados por um número apreciável de pessoas, os que contêm uma quantidade substancial de nutrientes de interesse e os que são discriminativos, isto é, a ingestão do alimento deve variar de pessoa para pessoa. (Willett, 1998).

Quanto à extensão da lista de alimentos, o equilíbrio é o principal factor para a validação dos resultados, pois a lista não deve ser nem demasiado extensa, correndo o risco de levar à fadiga e ao aborrecimento, prejudicando a concentração e a precisão, nem demasiado restritiva, correndo o risco de afectar a validação dos resultados com a preterição de alguns alimentos (Lopes et al., 1994 e Willett, 1998).

A organização e a estrutura da lista de alimentos também é importante porque um item de alimento pode alterar a interpretação de outro. Por este motivo, itens relacionados entre si, deverão ser colocados juntos, através por exemplo, dos tradicionais grupos de alimentos. Os itens de alimentos múltiplos, mas simples e claros, também são preferíveis aos itens únicos, mas longos e complexos (Willett, 1998).

- **Secção de resposta das frequências** – devido a que a dieta tende a ser moderadamente correlacionada de ano para ano, a maior parte dos investigadores pedem aos indivíduos que descrevam a frequência de consumo referente ao ano precedente. Isto permite caracterizar o círculo completo das estações do ano e que, teoricamente, as respostas sejam independentes da altura do ano (Willett, 1998).

Ainda segundo o mesmo autor, muitos investigadores propõem uma secção de resposta, de categorias de frequência de consumo, variando entre 5 a 10 categorias. No entanto, 5 categorias são capazes de ser poucas e provavelmente resulta numa perda de informação, e 10 categorias fornecem uma escala mais detalhada. O autor utiliza no seu questionário uma secção de resposta com 9 categorias de consumo.

O questionário de frequência alimentar pode ser auto-administrado ou administrado por um entrevistador (Gibson, 1990; Cruz, 1993 e FAO/WHO, 1998). Os resultados são facilmente

recolhidos e processados, além de que têm a vantagem de provocar menos aborrecimento nos indivíduos que os restantes métodos de avaliação dietética (Gibson, 1990).

Os questionários de frequência alimentar podem ser não quantitativos, semi-quantitativos e quantitativos (FAO/WHO, 1998).

O questionário não quantitativo, ou básico, e que tem sido o que temos vindo a descrever, não especifica as porções dos alimentos ingeridos (FAO/WHO, 1998). Por isso, apenas dá uma informação qualitativa dos alimentos ingeridos e não uma informação quantitativa dos alimentos ou nutrientes ingeridos (Gibson, 1990 e Dwyer, 1994). Os restantes dois tipos de questionários, apresentam a mesma estrutura e os mesmos cuidados com a lista de alimentos e com a secção de resposta que o questionário básico, diferindo apenas na possibilidade de quantificarem os alimentos e os nutrientes.

O questionário quantitativo permite ao indivíduo indicar qualquer quantidade de alimento ingerido (FAO/WHO, 1998).

O questionário semi-quantitativo de frequência alimentar (do mesmo tipo do nosso estudo, em anexo 1), permite especificar a quantidade de alimentos e nutrientes ingeridos através da indicação de porções médias pré-determinadas para cada item de alimentos (FAO/WHO, 1998).

Os resultados nutricionais de cada indivíduo podem ser calculados multiplicando a frequência relativa de um dado alimento (e.g. uma vez por dia corresponde a um e 2 a 3 vezes por dia corresponde a 2.5), pela porção média pré-determinada desse mesmo alimento (Gibson, 1990). Porém, converter alimentos em nutrientes e nutrientes em alimentos só é possível se se conhecer previamente o peso das porções médias e de unidades de alimentos (Amaral et al., 1993)

Estas porções de alimentos (de *food portion sizes*, *servings* ou *household measures*), usadas somente nos questionários semi-quantitativos, são um pré-requisito indispensável para utilizar em dietoterapia e em educação alimentar, quando se pretende recomendar a ingestão de quantidades bem definidas de alimentos (Cruz, 1993).

Por vezes os questionários de frequência alimentar procuram quantificar as porções de cada alimento utilizando, ou não, modelos alimentares de referência ou fotografias (Jain et al., 1982). No nosso estudo, além da aplicação do questionário com a indicação das respectivas porções médias pré-determinadas para cada item de alimentos, também procedemos à amostragem de fotografias de alimentos e grupos de alimentos com as respectivas porções (média, pequena, grande), permitindo a escolha de múltiplos ou submúltiplos da porção média (anexo 2 – exemplo de fotografias de um alimento). A amostragem de fotografias parece ser menos exigente para os indivíduos, e relativamente fácil e aceitável (Elwood e Bird, 1983).

No quadro 7 estão expostas as vantagens e desvantagens deste tipo de questionário (Dwyer, 1994).

Quadro 7 – Vantagens e desvantagens do questionário semi-quantitativo frequência alimentar (Adaptado de Dwyer, 1994).

QUESTIONÁRIO SEMI-QUANTITATIVO FREQUÊNCIA ALIMENTAR	
Vantagens	Desvantagens
. Pouco dispendioso economicamente. . Pode ser auto-administrado. . Rápido. . Dietas habituais não são alteradas. . Pode ordenar ou categorizar os indivíduos pela ingestão de alimentos. . Análise rápida através de programas informáticos e dados directos e pré-codificados. . Correlação satisfatória com outros métodos. . Suficientemente simples para obter informações em estudos epidemiológicos de grande extensão que não seriam possíveis com outro tipo de método. . Pode fornecer informações úteis sobre a ingestão de uma grande variedade de nutrientes. . Os estudos de validação têm procedimentos rápidos. . Diversidade de aborrecimento nas pessoas.	. Ótimo para a população em geral mas não necessariamente para grupos específicos. . A avaliação em grupos culturais distintos requer a criação e validação de outro questionário. . Inválido para avaliações dietéticas individuais. . Necessita de ser constantemente actualizado. . Questionários adaptados a adultos não podem ser utilizados em crianças. . Só os alimentos e nutrientes que constam do questionário é que são avaliados. . Inválido para quem modifica a sua dieta habitual . A possibilidade de verificar alterações a curto-prazo na ingestão alimentar ainda não é conhecida. . Fraca correlação, para a ingestão nutricional individual, comparada com os métodos história dietética e diário ou registo alimentar. . Pode ser fidedigno, porém inválido para certos casos. . Ausência de códigos dos alimentos avaliados pode influenciar os resultados. . Pode apenas reflectir a ingestão da última semana e não o tempo pretendido.

O questionário administrado por nós, tem sido utilizado em vários estudos portugueses, que incluem nos seus objectivos a avaliação da ingestão nutricional (Lopes et al., 1994; Ferreira et al., 1995; Gomes, 1995; Afonso, 1997; Lages, 1997; Silva, 1997 e Lopes et al., 1998).

Dos estudos referidos, apenas dois realizaram as suas investigações numa população feminina com idades próximas do nosso estudo.

Gomes (1995) estudou os hábitos e comportamentos alimentares em estudantes universitários de nutrição do 1º ano (17 elementos com idade $\bar{x} = 19$ anos) e do 5º ano (14 elementos com idade $\bar{x} = 25$ anos).

Lages (1997) estudou o controlo do peso e alimentação em jovens universitários da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, sendo que a amostra feminina era constituída por 48 elementos com idade $\bar{x} = 20$ anos.

Afonso (1997) apesar de incluir elementos do sexo feminino na amostra total, não discriminou os resultados por género.

2.2.3 – APRESENTAÇÃO DOS NUTRIENTES

Segundo Ferreira (1994), a **alimentação** é a acção de fornecer ao organismo os alimentos de que precisa, sob a forma de produtos alimentares naturais ou modificados ou ainda, em parte, sintéticos.

O **alimento** é toda a substância que é utilizada para nutrir os seres vivos e que contribui para assegurar uma ou mais das seguintes funções:

- fornecer os nutrientes necessários para formação, crescimento e reparação das células e tecidos;
- prover o organismo dos nutrientes necessários para o seu metabolismo equilibrado;

- fornecer os constituintes orgânicos necessários à produção de energia, incluindo as formas de calor, movimento e trabalho;
- fornecer os nutrientes que devem ser acumulados sob a forma de reservas próprias do organismo.

Os alimentos são constituídos por substâncias orgânicas e inorgânicas (minerais), que sob o ponto de vista funcional se classificam em três categorias:

- **Energéticos**, representados por hidratos de carbono, gorduras e proteínas (aminoácidos não essenciais), fornecem energia para assegurar o funcionamento do organismo, o equilíbrio térmico e o trabalho;
- **Plásticos ou formadores**, representados pelas proteínas (aminoácidos essenciais), pelas gorduras (ácidos gordos poliinsaturados) e pelos minerais, contribuem para a formação do esqueleto e restantes estruturas do corpo e para a reparação das células e tecidos;
- **Reguladores ou protectores**, representados predominantemente pelas vitaminas e alguns minerais, que não libertando energia nem tendo acção plástica, são indispensáveis na regulação dos processos metabólicos, incluindo os bio-energéticos.

Os **nutrientes** são as substâncias contidas nos alimentos que vão fornecer a energia e os materiais necessários para a síntese e manutenção da matéria viva. Os **nutrientes essenciais** são substâncias necessárias à vida e que o organismo não pode sintetizar e precisa de ingerir já formadas nos alimentos. Incluem os aminoácidos essenciais, os ácidos gordos essenciais ou poliinsaturados, as vitaminas, os minerais, e talvez a fibra.

Mais de 50 nutrientes conhecidos são necessários ao organismo, os quais se dividem em seis classes (Patton et al., 1986; Althoff et al., 1988; Steen e Brownell, 1993; Wilmore e Costill, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998): 1) hidratos de carbono; 2) gorduras; 3) proteínas; 4) vitaminas; 5) minerais e 6) água.

Os nutrientes também se podem classificar em macronutrientes e micronutrientes (FAO/WHO, 1998):

- **Macronutrientes** – nutrientes necessários na quantidade de gramas por dia e que normalmente fornecem energia. Incluem proteínas, gorduras, hidratos de carbono, a maior parte da fibra da dieta e álcool. Apesar de não fornecer energia, a água também é considerada um macronutriente.
- **Micronutrientes** – nutrientes que o organismo utiliza apenas na quantidade de miligramas e incluem as vitaminas e os minerais.

Segundo Ferreira (1994), a água de bebida e o oxigénio da respiração são também elementos essenciais à vida humana, mas não são considerados habitualmente nutrientes em nutrição*, sendo que o mesmo critério se deve aplicar ao álcool.

Neste capítulo, iremos referir para os nutrientes hidratos de carbono, gorduras, proteínas, vitaminas e minerais, as funções principais que desempenham no organismo humano, bem como as necessidades diárias, para mulheres com idades compreendidas entre os 18 e 30 anos, e as fontes alimentares desses mesmos nutrientes.

2.2.3.1 – HIDRATOS DE CARBONO

Os hidratos de carbono (HC), também denominados carbo-hidratos, glúcidos, glicídios ou açúcares, são compostos orgânicos, constituídos por carbono, hidrogénio e oxigénio numa proporção de um átomo de carbono e dois de hidrogénio para cada átomo de oxigénio (Katch e McArdle, 1993; Ferreira, 1994 e Mahan e Arlin, 1995).

* **Nutrição** – conjunto de fenómenos físicos, químicos, físico-químicos e fisiológicos que se passam no interior do organismo e mediante os quais este recebe e utiliza os nutrientes fornecidos pelos alimentos, que lhe são necessários para a formação e manutenção da sua matéria viva e para a realização das actividades próprias, quer da vida vegetativa, quer da vida de relação e trabalho. Como ciência, a nutrição estuda as quantidades óptimas de nutrientes que o organismo precisa e a forma como são utilizados (Ferreira, 1994).

Os HC têm como principais funções (Torija, 1992; Katch e McArdle, 1993; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998):

- constituem a principal fonte de energia, especialmente em exercícios sub-máximos prolongados e em exercícios máximos de curta duração, pois são o único substrato que pode ser metabolizado anaerobiamente. Cada grama fornece aproximadamente 4 Kcal, independentemente da fonte;
- são indispensáveis, sob a forma de glicose, para a manutenção da integridade funcional do tecido nervoso pois sob circunstâncias normais, é a única fonte de energia para o cérebro;
- a presença de HC é necessária para o metabolismo normal das gorduras, pois sem glicose disponível diminui a oxidação das gorduras. Deste modo os HC também intervêm na produção aeróbia de energia;
- têm uma acção de economia de proteínas, pois uma adequada ingestão de HC contribui para a manutenção do tecido proteico;
- servem como precursores de novos componentes, como heparina, ácidos nucleicos (RNA e DNA) e matriz de tecido conjuntivo;
- os ácidos glicorónicos, produtos da oxidação da glicose, actuam no fígado para se combinarem com toxinas bacterianas e químicas de modo a convertê-las a uma forma na qual possam ser eliminadas do organismo.

Os HC, segundo a sua composição química estrutural, classificam-se em (Patton et al., 1986; Althoff et al., 1988; Anderson et al., 1988; Steen e Brownell, 1993 e Santos, 1995):

- **HC simples** – são constituídos por monossacarídeos (glicose, frutose e galactose) e por dissacarídeos, que são formados a partir da junção de dois monossacarídeos (sacarose ou sucrose, lactose e maltose). Os açúcares simples e refinados, como a sacarose (açúcar de uso corrente), libertam "calorias vazias", ou seja, na sua composição não entra qualquer outro

nutriente. Uma alimentação rica em HC simples tem sido associada a diversas doenças, incluindo cáries dentárias, obesidade, diabetes e doenças cardíacas.

- **HC complexos** – são constituídos por polissacarídeos, formados a partir da junção de três ou mais monossacarídeos. Os polissacarídeos podem ser digestíveis, que incluem o amido e dextrinas, de origem animal, e indigestíveis, que incluem as fibras da dieta, de origem vegetal. Os alimentos contendo HC complexos contêm também proteínas, gorduras, vitaminas e minerais.

- **Fibra da dieta** – são polissacarídeos não digeríveis nem absorvíveis de origem vegetal, que incluem os componentes linhina e celulosas duras dos caules, raízes e sementes, celulosas tenras e hemicelulosas, das folhas e frutos e pectinas, gomas e mucilagens, de sementes e frutos, sem valor energético, plástico ou regulador a nível metabólico, mas que são necessários ao normal funcionamento do intestino e se eliminam depois pelas fezes (Ferreira, 1994 e Mahan e Arlin, 1995). Os componentes da fibra da dieta podem ser classificados, com base nas suas propriedades físicas e papel fisiológico, como fibra solúvel e fibra insolúvel (Bubb, 1992; Katch e McArdle, 1993; Steen e Brownell, 1993 e Mahan e Arlin, 1995):

- **Fibras solúveis** – estas fibras incluem pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemicelulosas. A influência das fibras solúveis no trato intestinal está relacionada à sua habilidade de se ligar à água e formar geles.

- **Fibras insolúveis** – estas fibras constituem-se primariamente de celulose, algumas hemicelulosas e linhina.

Os efeitos fisiológicos das fibras da dieta são (Mahan e Arlin, 1995):

- estimulam a mastigação, e assim, a secreção de saliva e suco gástrico;
- enchem o estômago, transmitindo uma sensação de saciedade;
- aumentam o bolo fecal, que diminui a pressão no interior do cólon;

- "normalizam" o tempo de trânsito intestinal;
- tornam-se um substrato para fermentação por colónias de bactérias do cólon;
- as fibras solúveis atrasam o esvaziamento gástrico, tornam mais lenta a digestão e absorção de nutrientes;
- as fibras solúveis diminuem os níveis séricos de colesterol.

Segundo investigações epidemiológicas de Burkitt, uma alimentação rica em fibras pode prevenir certas doenças, tais como, doença isquémica do coração, apendicite, doença diverticular, calculose biliar, varicose, trombose das veias profundas, hérnia do hiato, hemorróidas, tumores do cólon e do recto, obesidade e obstipação (Althoff et al., 1988; Ferreira, 1994 e Mahan e Arlin, 1995). No entanto, uma alimentação muito rica em fibras pode levar à diminuição de absorção de alguns nutrientes, especialmente minerais como o ferro, zinco, cobre, cálcio, magnésio e fósforo (Torija, 1992; Katch e McArdle, 1993; Horta, 1996 e FAO/WHO, 1998).

As fibras podem ser utilizadas na composição de dietas de emagrecimento, pois dão um maior preenchimento do estômago com sensação de saciedade mais rápida e por outro lado diminuem a absorção de outros nutrientes e nível intestinal, como os açúcares e o colesterol. Além disso, são de baixo valor calórico, diminuindo assim o valor calórico das refeições (Horta, 1996).

As recomendações de ingestão diária de HC e as suas fontes alimentares estão apresentadas no quadro 8.

Quadro 8 – Necessidades diárias e fontes alimentares de hidratos de carbono.

Hidratos de Carbono	Necessidades Diárias	Fontes Alimentares
Hidratos de carbono total	. 343-400 g ou 65%VCT (Ferreira, 1994) . 422,5 g ou 65%VCT em atletas (Reis, 1988) . mais de 100-125 g e 50-60%VCT (Martínez, 1998) . 58%VCT (Patton et al., 1986 e Steen e Brownell, 1993) . 55-60%VCT (Althoff et al., 1998 e Wilmore e Costill, 1994) . 58-65%VCT (Heyward, 1991)	Frutos, mel, açúcar (cana, beterraba), melaço, produtos de malte, leite, cereais, legumes, tubérculos, carne, peixe, sementes, farelo, vegetais (Ferreira, 1994)
Hidratos de carbono simples	. 10%VCT (Patton et al., 1986 e Steen e Brownell, 1993) . 10%VCT açúcares refinados (Heyward, 1991 e Martínez,1998) . 16%VCT, sendo 10% de açúcares refinados (Althoff et al., 1988)	Frutos, mel, açúcar (cana, beterraba), melaço, leite, produtos de malte (Ferreira, 1994), doces, geleias, gelatinas, marmeladas, bebidas açucaradas (Mahan e Arlin, 1995)
Hidratos de carbono complexos	. 48%VCT (Patton et al., 1986 e Steen e Brownell, 1993) . 40-45%VCT (Althoff et al., 1988) . 40-50%VCT (Martínez, 1998)	Cereais, legumes, tubérculos, carne, peixe (Ferreira, 1994)
Fibra da dieta	. 25-30 g (Althoff et al., 1988) . 25-50 g (Bubb, 1992 e Steen e Brownell, 1993) . 8,8 g (4 g/1000Kcal) (Ferreira, 1994) . 20-30 g, com um máx. de 35 g (Mahan e Arlin, 1995) . 25-35 g (Horta, 1996) . 15-20 g (8-10 g/1000Kcal) (FAO/WHO, 1998)	Farelo, farinha completa, pão, arroz, favas, grão, feijão, ameixas, tâmaras, espinafres, ervilhas, batatas, cenouras, pêra, pêssego, morangos, laranja, banana, maçã, framboesa. As fibras insolúveis existem essencialmente nos cereais integrais e as solúveis, nas leguminosas, aveia, frutos e alguns vegetais (Horta, 1996)

Legenda: VCT = valor calórico total

2.2.3.2 – GORDURAS

As gorduras, ou lípidos, são substâncias naturais constituídas por carbono, hidrogénio e oxigénio, formadas por ácidos gordos e seus derivados naturais (ésteres, e.g. triglicerídios) ou compostos que têm ligação com eles (Ferreira, 1994). Ainda segundo este autor, em nutrição, correspondem à parte gorda dos alimentos e, no corpo humano, distribuem-se pelas células, tecidos e órgãos, acumulando-se no chamado tecido adiposo que é constituído pelos adipócitos. No que diz respeito aos alimentos, encontram-se em produtos animais e vegetais sob a forma facilmente separável, constituindo o azeite, os óleos, a manteiga e outras gorduras utilizadas em culinária, a que se dá o nome de gorduras visíveis ou alimentares, e de gorduras não separáveis,

que fazem parte da composição dos próprios alimentos tal como são consumidos, e que se denominam, em alimentação, de gorduras invisíveis.

As gorduras apresentam as seguintes propriedades em comum (Anderson et al., 1988; Mayes, 1990 e Mahan e Arlin, 1995):

- são insolúveis na água;
- são solúveis em solventes orgânicos, como éter, clorofórmio, benzeno e acetona;
- são passíveis de serem utilizadas por organismos vivos.

A maioria das gorduras naturais é constituída por 98-99% de triglicerídios, que por sua vez são primariamente constituídos por ácidos gordos, esterificados pelo glicerol. Os restantes 1-2%, entre muitos componentes, inclui traços de ácidos gordos livres, fosfolípidos, glucolípidos, lipoproteínas, colesterol e vitaminas lipossolúveis (Mahan e Arlin, 1995).

Os **ácidos gordos** são ácidos orgânicos, cuja molécula é constituída por uma cadeia de átomos de carbono, hidrogénio e oxigénio, em regra linear, de comprimento diferente (consoante o número de átomos de carbono), assim como de grau e natureza de saturação diferentes (Mayes, 1990; Katch e McArdle, 1993; Ferreira, 1994 e Mahan e Arlin, 1995):

- **Ácidos gordos saturados** – comportam somente ligações simples entre átomos de carbono, contendo todos os átomos de hidrogénio possíveis.
- **Ácidos gordos insaturados** – a estrutura da cadeia carbonada comporta uma ou mais ligações duplas, onde poderiam estar ligados átomos adicionais de hidrogénio. Quanto ao grau de insaturação, podem ainda ser:
 - **Monoinsaturados** – contêm apenas uma ligação dupla.
 - **Poliinsaturados** – contêm duas ou mais ligações duplas. O ácido gordo linoleico é considerado o mais importante dos ácidos gordos poliinsaturados, por se lhe conhecerem acções específicas essenciais. O termo ácidos gordos essenciais é presentemente utilizado apenas para

os dois ácidos poliinsaturados linoleico e linolénico. A partir destes, o organismo humano pode sintetizar outros ácidos gordos. O ácido araquidónico também tem funções essenciais no organismo, mas como é sintetizado a partir do linoleico, não é considerado essencial. O ácido linolénico encontra-se na natureza em pequena quantidade, sendo o óleo de linho e a carne de cavalo os alimentos com maior teor.

O **colesterol**, pertencente a um grande grupo de compostos denominados esteróis, classificados como lípidos derivados, é um componente essencial das membranas estruturais de todas as células e é componente do cérebro e células nervosas. É encontrado em altas concentrações nos tecidos glandulares e no fígado, onde é sintetizado e armazenado. Tem um papel importante como precursor na biossíntese de outros esteróides importantes, tais como, os ácidos biliares, hormonas adrenocorticais, estrogénios, androgénios e progesterona, e vitamina D (Anderson et al., 1988; Torija, 1992 e Mahan e Arlin, 1995). No entanto, o colesterol é muito mais conhecido pela sua proeminência nos depósitos de gordura que se acumulam nas paredes dos vasos sanguíneos, concorrendo assim, para o aparecimento de aterosclerose (Althoff, et al., 1988).

As gorduras desempenham no organismo muitas funções, tais como (Althoff et al., 1988; Mayes, 1990; Katch e McArdle, 1993; Ferreira, 1994; Wilmore e Costill, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998):

- devido à sua alta densidade energética e baixa solubilidade, os triglicerídios, no tecido adiposo, constituem a principal forma de armazenamento de energia, fornecendo até 70% do total de energia em estado de repouso e servindo apenas para exercício aeróbios;
- cada grama de gordura fornece 9 Kcal, duas vezes mais que a quantidade de energia fornecida por cada grama de hidratos de carbono e proteínas;

- poupam as proteínas para a síntese de tecidos e não para serem utilizadas para a produção de energia;
- o tecido adiposo auxilia a manter órgão e nervos em posição e a protegê-los contra choques e lesões traumáticas. Esta protecção mecânica é especialmente importante nos desportos de contacto;
- a gordura subcutânea isola o organismo, servindo para a preservação do corpo em relação ao frio, como nos nadadores;
- auxiliam no transporte e absorção das vitaminas lipossolúveis A, D, E e K;
- como diminuem o período de esvaziamento do estômago, produzem uma sensação de saciedade após as refeições;
- tornam os alimentos mais saborosos;
- os fosfolípidos e o colesterol são componentes integrais das membranas celulares;
- os ácidos gordos poliinsaturados, como o linoleico e linolénico, são essenciais para uma boa saúde. São precursores de prostaglandinas, tromboxanos e prostaciclina, um grupo de componentes, semelhantes às hormonas, que participam na regulação da pressão sanguínea, frequência cardíaca, dilatação vascular, coagulação sanguínea, lipólise, resposta imunológica e sistema nervoso central. Como sintomas da deficiência dos ácidos gordos essenciais, temos o atraso ponderal e de crescimento nas crianças, esterilidade, dermatite, fragilidade capilar, aumento da actividade trombogénica, aumento da evaporação de água, maior susceptibilidade às infecções e presença de ácidos gordos plasmáticos anormais e alterações das lipoproteínas.

Uma alimentação rica em gorduras está relacionada com um aumento da prevalência da obesidade e desordens associadas, além de aumentar o risco de certos tipos de cancro (FAO/WHO, 1998). Contudo, apesar de dietas ricas em gorduras saturadas aumentarem o risco de doenças cardiovasculares, as dietas ricas em gorduras poliinsaturadas parecem proporcionar

uma certa protecção contra as doenças cardiovasculares (Althoff et al., 1998 e Katch e McArdle, 1993).

No quadro 9 estão presentes as necessidades diárias, bem como as fontes alimentares dos tipos de gordura anteriormente referidos.

Quadro 9 – Necessidades diárias e fontes alimentares de gorduras.

Gorduras	Necessidades Diárias	Fontes Alimentares
Gorduras total	. 61 g (Ferreira, 1994) . 72,2 g ou 25%VCT para atletas (Reis, 1988) . 30%VCT (Patton et al., 1986; Althoff et al., 1988; Heyward, 1991; Bubb, 1992; Katch e McArdle, 1993; Steen e Brownell, 1993; Wilmore e Costill, 1994; Horta, 1996 e Martínez, 1998) . até 35%VCT (Torija, 1992) . 15-30%VCT para sedentários ou 15-35% para activos não obesos (FAO/WHO, 1998)	Carnes bovina, porco, vitela, cordeiro, carneiro, aves, peixe gordo, leite e derivados, chocolate, ovos, manteiga, margarina, banha, azeite, óleos vegetais, maionese, sementes de girassol, feijões, ervilhas, nozes, amendoins, farinha e derivados de cereais (Anderson et al., 1988)
Ácidos gordos saturados	. 20% da ingestão total de gorduras (Reis, 1988 e Ferreira, 1994) . 10%VCT (Patton et al., 1986; Althoff et al., 1988; Heyward, 1991; Bubb, 1992; Torija, 1992; Steen e Brownell, 1993; Wilmore e Costill, Horta, 1996 e FAO/WHO, 1998) . 7-10%VCT (Martínez, 1998)	Carnes vermelhas, manteiga, leite gordo, queijo gordo, gelados, óleos tropicais (coco, palmeira e da semente de palma), amendoim. As carnes de aves (branca) têm menores teores de ácidos gordos saturados que as vermelhas (Anderson et al., 1988)
Ácidos gordos monoinsaturados	. 70% da ingestão total de gorduras (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 10%VCT (Patton et al., 1986; Althoff et al., 1988; Heyward, 1991 e Katch e McArdle, 1993) . 10-15%VCT (Steen e Brownell, 1993 e Martínez, 1998)	Óleos vegetais (e.g. amendoim), azeite, margarina e sobretudo animais marinhos (Ferreira, 1994)
Ácidos gordos poliinsaturados	. 10% da ingestão total de gorduras (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 10%VCT (Patton et al., 1986; Althoff et al., 1988; Heyward, 1991; Katch e McArdle, 1993 e Steen e Brownell, 1993) . 8-10%VCT (Martínez, 1998)	Óleos vegetais (de linhaça, soja, girassol, algodão, amendoim, de germe de trigo, de centeio e milho), azeite e animais marinhos (Ferreira, 1994)
Ácido gordo linoleico	. 1-2%VCT (Althoff et al., 1988; RDA, 1989 e CCAH, 1997) . 3%VCT (Torija, 1992) . 2-6%VCT (Martínez, 1998)	Cereais e sementes, frutos gordurosos, óleos vegetais (algodão, girassol, amendoim, germe de trigo, de centeio e milho), gordura de boi e de porco (toucinho) (Ferreira, 1994)
Colesterol	. até 300 mg (Patton et al., 1986; Althoff et al., 1988, Katch e McArdle, 1993; Steen e Brownell, 1993; FAO/WHO, 1998 e Martínez, 1998)	Gemas de ovos, carne, vísceras, manteiga, queijo, e determinado marisco como lagosta, camarão, caranguejo e ova de peixe (Anderson et al., 1988 e Torija, 1992)

Legenda: VCT = valor calórico total

2.2.3.3 – PROTEÍNAS

As proteínas, ou prótidos, tal como os hidratos de carbono e as gorduras, contêm carbono, hidrogénio e oxigénio, no entanto, contêm cerca de 16% de azoto, juntamente com enxofre, fósforo, ferro, cobalto e iodo (Anderson et al., 1988; Katch e McArdle, 1993 e Mahan e Arlin, 1995).

A base estrutural das proteínas são os aminoácidos, ou ácidos aminados, dos quais 20 a 22 têm sido identificados como constituintes da maioria das proteínas (Mahan e Arlin, 1995). Os aminoácidos podem ser essenciais ou indispensáveis e não essenciais ou dispensáveis (Anderson et al., 1988; Reis, 1988; Katch e McArdle, 1993; Ferreira, 1994 e Mahan e Arlin, 1995):

- **Aminoácidos essenciais** – são os que o organismo não sintetiza, e que por isso têm de ser fornecidos pela alimentação. São também designados por proteínas de alto valor biológico. São oito os aminoácidos essenciais nos adultos e nove nas crianças. A ser: triptofano, metionina, treonina, fenilalanina, isoleucina, valina, lisina, leucina e histidina (crianças).
- **Aminoácidos não essenciais** – são os que são sintetizados pelo organismo se uma adequada quantidade dos aminoácidos anteriores e de hidratos de carbono estiverem disponíveis. São eles: cisteína, tirosina, glicina, histidina, serina, alanina, arginina, prolina, ácido aspártico, glutamina, asparagina, ácido glutâmico, hidroxilisina e hidroxiprolina.

As proteínas têm como principais funções (Katch e McArdle, 1993; Ferreira, 1994, Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998):

- estão envolvidas na síntese do tecido proteico;
- nos processos anabólicos, fornecem o aminoácidos necessários para a construção e manutenção dos tecidos corporais;

- como fonte de energia, são equivalentes aos HC no que diz respeito ao fornecimento de 4 Kcal/g. Porém, são consideravelmente mais dispendiosas, tanto em termos de aquisição como em quantidade de energia requerida para o seu metabolismo;
- as proteínas desempenham um papel estrutural principal não apenas em todos os tecidos do corpo (e.g. músculos, ossos, cabelo, pele, unhas, pêlos), mas também na formação de enzimas, hormonas e vários fluidos e secreções corporais;
- como componentes de alguns anticorpos, estão envolvidas na função do sistema imunológico;
- na forma de lipoproteínas, participam no transporte de triglicerídios, colesterol, fosfolípidos e vitaminas lipossolúveis;
- contribuem para a homeostase, mantendo o equilíbrio hídrico e o equilíbrio ácido-base do sangue e tecidos;
- participam no transporte de oxigénio e dióxido de carbono através da hemoglobina.

As necessidades diárias e as fontes alimentares proteicas estão expostas no quadro 10.

Quadro 10 – Necessidades diárias e fontes alimentares de proteínas.

	Necessidades Diárias	Fontes Alimentares
Proteínas total	. 70 g (Ferreira, 1994) . 65 g ou 10%VCT para atletas (Reis, 1988) . 0,8 g/PC ou 46-50 g (RDA, 1989) . 0,75 g/PC (CCAH, 1997 e FAO/WHO, 1998) . 12-15%VCT (Patton et al., 1986) . 10-15%VCT (Althoff et al., 1988 e Wilmore e Costill, 1994) . 12%VCT (Heyward, 1991 e Steen e Brownell, 1993)	Primárias – carne, peixe e queijo Secundárias – leite, ovos, cereais, feijão de soja, ervilhas, amendoins, feijão e lentilhas Terceárias – frutas e verduras (Martínez, 1998).

Legenda: VCT = valor calórico total; PC = peso corporal.

As proteínas de origem animal geralmente contêm todos os aminoácidos essenciais e por isso são consideradas completas. As proteínas de origem vegetal são "incompletas" pois um ou mais aminoácidos não estão presentes (Steen e Brownell, 1993). No entanto, as lentilhas, amendoins, ervilhas, feijão de soja e feijão são uma exceção pois contêm proteínas completas quase como as proteínas de origem animal (Althoff et al., 1988).

2.2.3.4 – VITAMINAS

As vitaminas são substâncias de natureza orgânica, indispensáveis para o crescimento e manutenção da saúde das espécies animais, que não podendo sintetizá-las pelo organismo, têm necessidade de as absorver através dos alimentos. Não têm acção energética ou plástica, mas são essenciais para o controlo de processos metabólicos e actuam em doses muito reduzidas, da ordem do miligrama (Ferreira, 1994).

As vitaminas se classificam, de acordo com a sua solubilidade, em dois grupos (Martínez, 1998):

- **Vitaminas lipossolúveis** – incluem as vitaminas A, D, E, K. As suas propriedades metabólicas são:

- absorção mediada por sais biliares;
- possível armazenamento;
- excreção a nível fecal.

- **Vitaminas hidrossolúveis** – incluem a vitamina C e as vitaminas do complexo B. As suas propriedades metabólicas são:

- absorção por difusão passiva ou transporte activo;
- armazenamento reduzido ou nulo;
- excreção a nível urinário.

No quadro 11 estão presentes as principais funções, sintomas de deficiência e de excesso, das vitaminas lipossolúveis (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).

Quadro 11 – Principais funções e sintomas de deficiência e excesso das vitaminas lipossolúveis (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).

Vitaminas Lipossolúveis	Principais Funções	Sintomas	
		Deficiência	Excesso
A	Constituinte da púrpura visual ou rodopsina (pigmento visual), manutenção da integridade dos tecidos de natureza epitelial e à formação dos ossos	Cegueira noturna, xeroftalmia (secura da conjuntiva e córnea), pele seca e rugosa, infecções, alteração do processo normal de ossificação	Náuseas, vômitos, fadiga, fraqueza, cefaleia, anorexia, pele seca, alopecia, e cabelo áspero e espessamento dos ossos longos
D	Promove o crescimento e a mineralização dos ossos, aumenta a absorção do cálcio e do fósforo e diminui a sua reexcreção ao nível do intestino	Raquitismo, osteomalácia, espasmofilia	Anorexia, náuseas, vômitos, emagrecimento rápido, hipertensão, tristeza, hipercalcémia, hiperfosforémia, palidez
E	Actua como antioxidante evitando danos nas membranas celulares, regula a síntese de certas hormonas	Fraqueza muscular e miopatia, fragilidade dos eritrócitos	Relativamente atóxica
K	Importante para a coagulação do sangue, pois é indispensável para a formação da protrombina	Hemorragias cutâneas e internas	Relativamente atóxica. Doses muito elevadas podem levar a náuseas, vômitos, diminuição de eritrócitos e hemoglobina e icterícia

As necessidades diárias e as fontes alimentares estão referenciadas no quadro 12.

Quadro 12 – Necessidades diárias e fontes alimentares de vitaminas lipossolúveis.

Vitaminas Lipossolúveis	Necessidades Diárias	Fontes Alimentares*
A	. 5000 UI (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994 e Torija, 1992) . 800 µg ER (RDA, 1989) . 600 µg (CCAH, 1997) . 350 µg ER/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Óleo de fígado de bacalhau, de halibute e de atum, fígado (boi ou porco), manteiga, ovos, leite, peixe, carne, cenoura, nabo verde, espinafre, batata amarela e doce, couve verde, pêssego amarelo, ervilha, feijão
D	. 400 UI para atletas (Reis, 1988) . 100-200 UI (Ferreira, 1994) . 5-10 µg (RDA, 1989) . 200 UI (Torija, 1992) . 0-10 µg (CCAH, 1997)	Leite, manteiga, gema de ovo, sardinha e óleos de fígado de bacalhau, de atum e de hipoglossos
E	. 30 UI para atletas (Reis, 1988) . mais de 0,6 mg ET/g AGPI (Ferreira, 1994) . 8 mg ET (RDA, 1989) . 10 mg (Torija, 1992 e FAO/WHO, 1998) . 0,4 mg ET/g AGPI (CCAH, 1997)	Extracto de óleo de germe de trigo, óleo de germe de trigo, de palma, de soja, e de algodão, ovos, azeite, agrião, ervilhas, cacau em pó e fígado
K	. 300 µg para atletas (Reis, 1988) . menos de 100 µg (Ferreira, 1994) . 60-65 µg (RDA, 1989) . 70-140 µg (Torija, 1992)	Fígado (porco e boi), carne muscular, rim, leite, queijo, ovos, couve verde, couve-flor, alface, agrião, batata, cenoura, frutos, soja, feijão verde, ervilha, trigo, milho e centeio

Legenda: AGPI = ácidos gordos poliinsaturados; ER = equivalentes de retinol; ET = equivalentes de α-tocoferol; UI = unidades internacionais; * Ferreira (1994).

No que respeita às vitaminas hidrossolúveis, temos no quadro 13 as suas funções principais e sintomas de deficiência, pois em excesso são relativamente atóxicas, sendo excretadas pela urina (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).

Quadro 13 – Principais funções e sintomas de deficiência das vitaminas hidrossolúveis (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).

Vitaminas Hidrossolúveis	Principais Funções	Sintomas de Deficiência
B1: Tiamina	Como coenzima, está mais fortemente ligada ao metabolismo dos HC, embora também seja necessária para o metabolismo das gorduras e proteínas. Importante no funcionamento normal dos músculos, coração, sistema nervoso e para o crescimento	Polinevrites, cardiopatias, beribéri, atrofia e paralisia muscular, anorexia, fadiga, falta de concentração, depressão e falta de memória
B2: Riboflavina	Constituinte de coenzimas (FAD e FMN) que intervêm no metabolismo energético. Intervém na absorção dos HC, no metabolismo das gorduras e no mecanismo da visão, essencial para o crescimento	Fissuras e descamação dos lábios, dermatites seborreicas, patologias oculares, anemia, apatia mental, fraqueza muscular e vertigem
B3: Niacina ou PP	Constituinte dos coenzimas (NAD e NADP) que intervêm nas reacções de oxidação-redução, indispensáveis às operações do metabolismo celular. Age no metabolismo dos HC e dos aminoácidos, envolvida na glicólise, na síntese das gorduras e na respiração tecidual	Dermatite pelagrosa, estomatite, diarreia, perturbações neurológicas e cardíacas e anemia
B6: Piridoxina	Como coenzimas (PLP e PMP) funcionam no metabolismo dos aminoácidos, essencial para conversão do triptofano em niacina, facilita a libertação de glicogénio do fígado e músculos, envolvida na conversão do ácido linoleico em araquidónico (desenvolvimento da bainha de mielina), essencial para o crescimento normal	Nervosismo, insónia, irritabilidade, debilidade e dificuldade da marcha, dores abdominais
B12: Cobalamina	Coenzima que intervém na síntese de ácidos nucleicos e nucleoproteínas, essencial para o metabolismo normal da célula, principalmente as do trato gastrointestinal, medula óssea e tecido nervoso. Relacionada ao crescimento	Perturbações hematológicas e nervosas
Biotina ou vitamina H	Coenzima necessária para a síntese e quebra de ácidos gordos e aminoácidos e formação de glicogénio	Dermatite escamosa, cor escura da pele, queda de pêlo, fadiga, depressão, náuseas, dores musculares, vômitos e anorexia
Ácido Fólico	Coenzima que intervém no transporte de unidades individuais de carbono no metabolismo dos aminoácidos e síntese de ácidos nucleicos. Agente regulador da maturação dos eritrócitos	Anemia, infertilidade e esterilidade, irritabilidade, sonolência, falta de memória e distúrbios do trato gastrointestinal
Ácido Pantoténico	Constituinte do coenzima A, que desempenha um papel central no metabolismo energético. Essencial no metabolismo intermédio de HC, gorduras e proteínas. Envolvido na síntese de colesterol, fosfolípidos, hormonas esteróides e porfirina para a hemoglobina	É rara no Homem
C: Ácido Ascórbico	Intervém nos fenómenos da respiração celular, na síntese de algumas hormonas, especialmente as do córtex da cápsula supra-renal, no metabolismo das gorduras, aminoácidos e HC, estimula a resistência às infecções, facilita a absorção do ferro, está envolvida na formação do colagénio, substância proteica importante para a integridade do tecido conjuntivo, cartilagem, matriz óssea, dentina, pele e tendões.	Escorbuto (astenia, anemia, atraso de crescimento, tumefacção, hemorragias, lesões ósseas, distúrbios neuróticos, secura da boca e olhos, perda de cabelo e pele seca)

Quanto às necessidades diárias e fontes alimentares das vitaminas hidrossolúveis, elas estão expostas no quadro 14.

Quadro 14 – Necessidades diárias e fontes alimentares das vitaminas hidrossolúveis.

Vitaminas Hidrossolúveis	Necessidades Diárias	Fontes Alimentares*
B1: Tiamina	. 1,2 mg (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 1,1 mg (RDA, 1989) . 0,5 mg/1000 Kcal (Torija, 1992 e FAO/WHO, 1998) . 0,1 mg/MJ (CCAH, 1997)	Fígado de porco, rim, ovos, carne muscular (porco), peixe, grãos de trigo e milho, legumes secos (feijões), batata, legumes verdes, frutos, leite
B2: Riboflavina	. 1,4 mg (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 1,3 mg (RDA, 1989 e CCAH, 1997) . 0,6 mg/1000 Kcal (Torija, 1992 e FAO/WHO, 1998)	Fígado, rim, coração, ovos, leite, sardinha, pescada, carne magra, grãos de trigo e milho, legumes secos, legumes verdes (couve), frutos, batata
B3: Niacina ou PP	. 20 mg para atletas (Reis, 1988) . 14 mg (Ferreira, 1994) . 15 mg EN (RDA, 1989) . 6,6 mg/1000 Kcal (Torija, 1992) . 1,6 mg EN/MJ (CCAH, 1997) . 6 mg /1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Fígado, rim, coração, carne magra, grãos de trigo, de centeio e cevada, peixe, ovos, batata, legumes secos e verdes e milho
B6: Piridoxina	. 2 mg para atletas (Reis, 1988) . 2,2 mg (Ferreira, 1994 e Torija, 1992) . 1,6 mg (RDA, 1989) . 0,015 mg/g de proteínas (CCAH, 1997) . 0,6-1,0 mg/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Fígado, levedura, carne muscular, ovos, queijo, peixe, leite, grãos de trigo e milho, legumes secos (feijão), batata, legumes verdes e frutos
B12: Cobalamina	. 6 µg para atletas (Reis) . 3 µg (Ferreira, 1994 e Torija, 1992) . 2 µg (RDA, 1989) . 1,4 µg (CCAH, 1997)	Produtos animais, em particular no fígado, vísceras e músculos, ovos, produtos lácteos. Não está presente nos produtos vegetais
Biotina ou vitamina H	. 150-300 µg para atletas (Reis, 1988) . 30-100 µg (RDA, 1989) . 100-200 µg (Torija, 1992) . 15-100 µg (CCAH, 1997)	Encontra-se em todos os órgãos, sobretudo no fígado e rim, ovos, sementes, pólen e levedura
Ácido Fólico	. 400 µg (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 180 µg (RDA, 1989) . 100-200 µg (Torija, 1992) . 200 µg (CCAH, 1997) . 150-200 µg/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Folhas verdes, fígado, vegetais verdes, couve-flor, rim, carne de vaca, raízes dos vegetais, carnes em geral, frutos, legumes secos, cereais e leite
Ácido Pantoténico	. 10 mg para atletas (Reis, 1988) . 4-7 mg (RDA, 1989 e Torija, 1992) . 3-12 mg (CCAH, 1997)	Germe e cutícula dos cereais, levedura, legumes, fígado, gema e ovo e carne magra
C: Ácido Ascórbico	. 60 mg (Reis, 1988 – atletas; RDA, 1989 e Torija, 1992) . 75 mg (Ferreira, 1994) . 45 mg (CCAH, 1997) . 25-30 mg/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Folha de couve galega, laranja, tangerina, morango, castanha, noz, pimento, folha de agrião, tomate, maçã, pêra, banana, batata, fígado, rim, cérebro

Legenda: EN = equivalentes de niacina; MJ = megajoule; * Ferreira (1994).

As vitaminas são importantes na alimentação de todas as pessoas, incluindo os atletas, mas não aumentam o seu rendimento desportivo quando tomadas em quantidades superiores às

necessidades diárias. Muitos estudos demonstram que uma suplementação vitamínica, na ausência de deficiências, não aumenta a prestação desportiva. Um atleta com uma alimentação equilibrada e diversificada adquire todas as vitaminas nas quantidades necessárias (Williams, 1984; Brouns e Saris, 1989; Whitmire, 1991 e Horta, 1996). A suplementação só é aconselhável em certas fases da vida, como na infância, gravidez e amamentação (Steen e Brownell, 1993).

2.2.3.5 – MINERAIS

Os minerais são elementos inorgânicos da dieta que se caracterizam por serem essenciais para o organismo, isto é, não podem ser sintetizados por este, devendo formar parte regularmente da alimentação diária (Martínez, 1998). São importantes como agentes plásticos na formação e manutenção do esqueleto e sobretudo como agentes protectores na regulação do metabolismo de utilização (Ferreira, 1994).

Os minerais encontram-se no organismo sob três formas (Ferreira, 1994 e Mahan e Arlin, 1995):

- no estado sólido, cristalizados, não ionizados, no esqueleto e dentes;
- em solução, ionizados, no meio celular ou nos líquidos circulantes;
- em combinação com compostos orgânicos (fosfoproteínas, fosfolípidos, hemoglobina), nos quais perdem o carácter de substâncias minerais.

Os minerais apresentam as seguintes propriedades (Martínez, 1998):

- são essenciais e devem ser incluídos na dieta em quantidades adequadas;
- sua ausência provoca estados deficitários específicos, que são corrigidos mediante a sua adição na dieta;
- sua concentração nos diversos tecidos é semelhante em espécies diferentes.

Os minerais podem-se classificar como (Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998):

- **Macrominerais** – cuja concentração no organismo é superior a 0,005% do peso corporal e são necessários em quantidades de 100 mg/dia ou mais.
- **Microminerais ou oligoelementos** – cuja concentração no organismo é inferior a 0,005% do peso corporal e são requeridos em quantidades menores que 100 mg/dia.

No quadro 15 estão presentes as principais funções, sintomas de deficiência e de excesso de alguns macrominerais (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).

Quadro 15 – Principais funções e sintomas de deficiência e excesso de macrominerais (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).

Macrominerais	Principais Funções	Sintomas	
		Deficiência	Excesso
Magnésio	Essencial para a integridade funcional do sistema neuromuscular, é um constituinte normal do osso, intervém na síntese proteica, activa as enzimas e por isso está envolvido numa grande variedade de processos bioquímicos e fisiológicos	Hiperexcitabilidade, atraso de crescimento, convulsões, anorexia, fraqueza muscular, alterações de comportamento	Diarreia, náuseas, vômitos
Cálcio	Rigidez do esqueleto e dos dentes (suporte), coagulação do sangue, equilíbrio osmótico, excitabilidade muscular e nervosa	Tetania, deformidades ósseas (osteoporose, osteomalácia e raquitismo), hipertensão	Hipercalcemia, formação de cálculos urinários, pode ocasionar excessiva calcificação no osso e tecidos moles, diarreia
Fósforo	Rigidez do esqueleto e dos dentes, estrutura das células, metabolismo muscular, metabolismo dos HC e das gorduras, equilíbrio ácido-base	Síntese diminuída de ATP e outros compostos orgânicos de fosfato, acarretando anomalias neuromusculares, esqueléticas, hematológicas e renais	Mandíbula porosa
Sódio	Manutenção do balanço hídrico, equilíbrio osmótico, equilíbrio ácido-base e funcionamento dos músculos, coração e sistema nervoso	Cãibras musculares, apatia mental e redução do apetite	Hipertensão arterial, carcinogénese gástrica e doença ulcerativa gastroduodenal
Potássio	Equilíbrio hídrico, osmótico e ácido-base, funcionamento dos músculos, coração e sistema nervoso	Debilidade muscular	Debilidade muscular e morte

As necessidades diárias e as fontes alimentares do magnésio, cálcio, fósforo, sódio e potássio estão no quadro 16.

Quadro 16 – Necessidades diárias e fontes alimentares de macrominerais.

Macrominerais	Necessidades Diárias	Fontes Alimentares*
Magnésio	. 300 mg (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 280 mg (RDA, 1989) . 350 mg (Torija, 1992) . 150-500 mg (CCAH, 1997)	Figos secos, feijão seco, trigo (grão), batata, pão branco, peixe, cérebro, fígado, carne de boi, leite, arroz, agrião, laranja e maçã
Cálcio	. 800 mg (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 800-1200 mg (RDA, 1989 e Torija, 1992) . 700 mg (CCAH, 1997) . 250-400 mg/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Peixe de conserva (sardinha), peixe, leite, queijo, agrião, figos secos, laranja, couve, feijão seco, trigo (grão), pão branco
Fósforo	. 1200 mg para atletas (Reis, 1988) . 800 mg (Torija, 1992 e Ferreira, 1994) . 800-1200 mg (RDA, 1989) . 550 mg (CCAH, 1997)	Carne de boi, fígado, peixe, peixe de conserva (sardinha), ovos, queijo, trigo (grão), feijão seco e agrião
Sódio	. 1,1-3,3 g para atletas (Reis, 1988) . 2,2 g (Ferreira, 1994) . 1-3 g (Torija, 1992) . 0,575-3,5 g (CCAH, 1997) . até 6 g (FAO/WHO, 1998)	Rim, queijo, miolos, ovos, fígado, pão branco, leite, pescada, carne de boi, carne fumada e sal de cozinha (sob a forma de cloreto de sódio)
Potássio	. 1,9-5,6 g para atletas (Reis, 1988) . 3,75 g (Ferreira, 1994) . 1,8-5,6 g (Torija, 1992) . 3,1 g (CCAH, 1997)	Feijão seco, batata, couve, feijão verde, castanha, frutos, carne de boi, fígado, rim, miolos, pescada, ovos e leite

Legenda: * = Ferreira (1994)

No que diz respeito a alguns microminerais, as funções principais e os sintomas de deficiência e de excesso, estão presentes no quadro 17 (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998) enquanto que as necessidades diárias e as fontes alimentares estão no quadro 18.

Quadro 17 – Principais funções e sintomas de deficiência e excesso de microminerais (Ferreira, 1994; Mahan e Arlin, 1995 e Martínez, 1998).

Microminerais	Principais Funções	Sintomas	
		Deficiência	Excesso
Cobre	Auxilia o ferro na formação de hemoglobina, regula a oxidação de vitamina C, importante para os fenómenos de pigmentação e na produção de energia na mitocôndria	Anemia, leucopenia, lesões medulares, desmineralização óssea, despigmentação do cabelo e pele, pode levar à insuficiência na eritropoiese, degeneração cerebral e morte	Doença de Wilson (degeneração hepato-lenticular)
Zinco	Intervém no crescimento e é indispensável para a síntese de insulina, constituinte dos coenzimas implicados na digestão e é importante no metabolismo dos ácidos nucleicos	Diarreia, dermatite paranasal e bucal, alopecia, perturbações psíquicas, retardo no crescimento e maturação sexual, imunodeficiências e cegueira noturna	Febre, náuseas, vômitos, diarreia e declínio das HDL
Ferro	Constituinte da hemoglobina e mioglobina, importante no transporte de oxigénio e hidrogénio, constituinte de enzimas que participam nos processos da respiração celular e no metabolismo energético, associado ao sistema imunológico e desempenha um papel no rendimento cognitivo	Anemia e cansaço	Cirrose hepática
Selénio	Associado ao metabolismo das gorduras, vitamina E e funções antioxidantes	Doença de Keshan (miocardiopatia) e susceptibilidade a infecções virais	Desordens gastrointestinais e irritação dos pulmões
Iodo	Constituinte da hormona tiroideia	Hiperplasia da glândula tiroideia (Bócio), atraso no desenvolvimento mental e da maturação sexual	Diminui a actividade da tiroideia

Quadro 18 – Necessidades diárias e fontes alimentares de microminerais.

Microminerais	Necessidades Diárias	Fontes Alimentares
Cobre	. 2 mg para atletas (Reis, 1988) . 2,5 mg (Ferreira, 1994) . 1,5-3 mg (RDA, 1989) . 2-3 mg (Torija, 1992) . 1,1 mg (CCAH, 1997)	Fígado, carne muscular, cacau, peixe, leite, cereais, germe de trigo, folhas dos vegetais, tubérculos e legumes (Ferreira, 1994)
Zinco	. 15 mg (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994) . 12 mg (RDA, 1989) . 10-15 mg (Torija, 1992) . 7 mg (CCAH, 1997) . 6-10 mg/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Ostras, fígado, moluscos, arenques, farelo de trigo, legumes e leite (Mahan e Arlin, 1995)
Ferro	. 10 mg para atletas (Reis, 1988) . 15 mg (Ferreira, 1994 e RDA, 1989) . 18 mg (Torija, 1992) . 16 mg (CCAH, 1997)	Fígado, vitela, rim, carne de vaca, ovo, leite, pão branco e escuro, farinha de aveia, vagem de feijão, couves, espinafre, figos secos, uvas e cacau (Ferreira, 1994)
Selénio	. 100 µg para atletas (Reis, 1988) . 55 µg (Ferreira, 1994; RDA, 1989 e Torija, 1992) . mais de 10 µg/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Grãos, cebola, carne, leite, vegetais, rim e alimentos marinhos (Mahan e Arlin, 1995)
Iodo	. 150 µg (Reis, 1988 – atletas; Ferreira, 1994; RDA, 1989 e Torija, 1992) . 130 µg (CCAH, 1997) . 75 µg/1000 Kcal (FAO/WHO, 1998)	Água da bebida, feijão, batata, folhas verdes, frutos, ostras, carne, peixe e crustáceos (Ferreira, 1994)

De uma maneira geral, as mulheres atletas necessitam de mais calorias (energia), água, sódio, potássio, e certas vitaminas (tiamina, riboflavina e niacina) que as mulheres não atletas. No entanto, se a alimentação é equilibrada e diversificada e vai de encontro às necessidades energéticas, então os requerimentos de sódio, potássio e vitaminas são facilmente alcançados (Steinbaugh, 1984).

As mulheres devem ter um cuidado muito especial no que respeita ao ferro e cálcio (Hecker, 1984; Berning, 1988; Bubb, 1992; Steen e Berning, 1992; Katch e McArdle, 1993 e Steen e Brownell, 1993). Quanto ao ferro, uma insuficiente ingestão deste micromineral ocorre frequentemente em mulheres nas fases de infância, adolescência e de gravidez, e também nas mulheres muito activas ou atletas. Baixos níveis de ferro no organismo podem levar ao aparecimento de anemia e mau rendimento desportivo. No que se refere ao cálcio, também é necessário ter em atenção, especialmente em mulheres amenorreicas e em idade pós-menopausa, pois baixos níveis de cálcio podem levar à osteoporose e fracturas de fadiga em atletas. Possíveis suplementações de ferro e cálcio só em caso de comprovada insuficiência e sob vigilância médica, até se restabelecerem os níveis normais destes dois minerais.

De uma maneira geral, as suplementações de minerais, quando não há insuficiências, não aumentam o rendimento desportivo, pois o exercício não parece provocar um aumento significativo dos requerimentos de mineral (Hecker, 1984).

Em indivíduos com alimentação correcta e actividade física regular, ligeira a moderada, a suplementação torna-se desnecessária. Não são os suplementos que devem ser combatidos mas sim a alimentação inadequada (Barata, 1997b). Além disso, as megadoses, assim como a administração muito prolongada de suplementos vitamínicos e de minerais, podem causar desequilíbrios nutricionais, pois algumas vitaminas e minerais competem em termos de absorção intestinal (Horta, 1996).

2.2.4 – DISPÊNDIOS E NECESSIDADES CALÓRICAS

A energia é necessária aos processos requeridos para a manutenção e sobrevivência do organismo, e entre estes processos temos as reacções químicas que acompanham a síntese e a manutenção dos tecidos orgânicos, a condução eléctrica da actividade nervosa, o trabalho mecânico do esforço muscular e a produção de calor para a manutenção da temperatura corporal (Mahan e Arlin, 1995).

A energia libertada pelos alimentos (HC, gorduras e proteínas) pode ser suficiente para as necessidades do organismo, mantendo-se o equilíbrio entre o ingerido e o dispendido, ou ser insuficiente, conduzindo à desnutrição, ou em excesso, originando aumento de peso anormal e obesidade (Ferreira, 1994).

A energia fornecida pelos constituintes alimentares energéticos e utilizada pelo corpo humano é expressa em calorias, que é uma unidade de calor. A unidade utilizada pelos nutricionistas corresponde à quilocaloria (Kcal), ou grande caloria, que é a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1 Kg de água em 1°C (15°C-16°C). A unidade de quilocaloria (1000 pequenas calorias) tem a vantagem de se utilizarem números relativamente pequenos nos cálculos correntes em nutrição (Ferreira, 1994). Nos últimos anos tem havido uma tentativa para substituir o termo caloria por joule, unidade internacionalmente aceite para todas as formas de energia no sistema métrico, mas o termo caloria atingiu um significado definitivo no pensamento do público e ainda é o preferido por muitos investigadores, pelo que é ainda o mais utilizado. Uma quilocaloria equivale a 4,184 quilojoules (Kj), podendo ser utilizado 4,2 e um quilojoule equivale a 0,238 quilocalorias (Anderson et al., 1988; Ferreira, 1994 e Mahan e Arlin, 1995). Mas para além de medir o valor energético dos alimentos consumidos, também serve para medir o esforço ou trabalho dispendido pelo corpo humano (Reis, 1988).

O dispêndio calórico ou energético diário total é determinado por três componentes (Katch e McArdle, 1993 e Wilmore e Costill, 1994) que estão representados na figura 2.

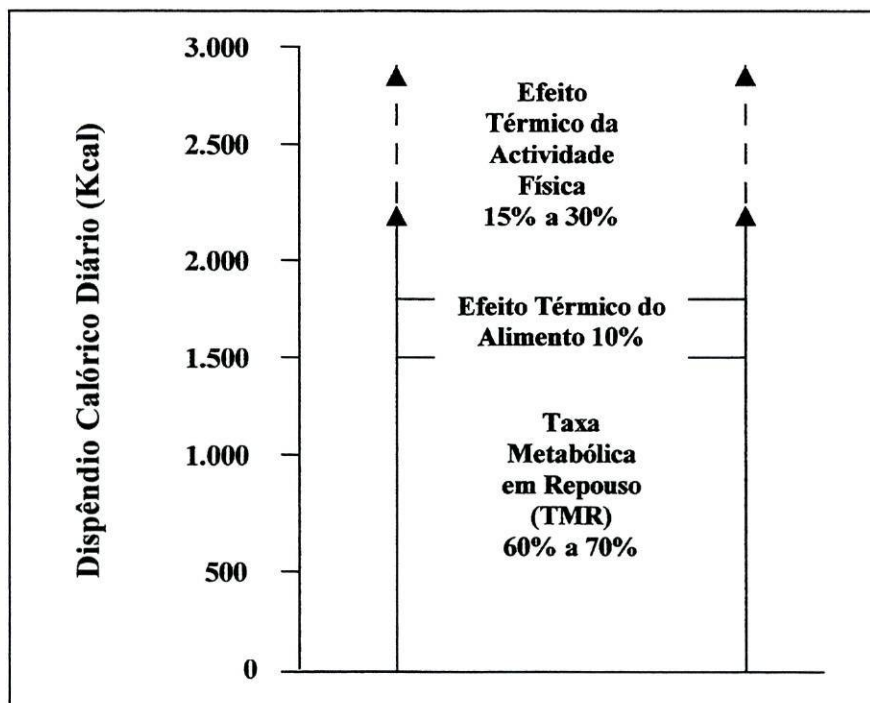


Figura 2 – Três componentes do dispêndio calórico diário total (Wilmore e Costill, 1994).

1) Taxa metabólica em repouso (TMR) – representa a quantidade mínima de calorias necessárias à manutenção dos processos fisiológicos essenciais, durante um estado relaxado, desperto e reclinado. Contribui com 60-75% para o dispêndio calórico total. Esta taxa é utilizada por muitos investigadores pois é mais prática que a taxa metabólica basal, que representa também a quantidade mínima de calorias necessárias para manter as funções fisiológicas essenciais e básicas. No entanto, enquanto a primeira pode ser medida em qualquer período do dia e 3-4 horas após a última refeição, a segunda requer um ambiente clinicamente controlado e só pode ser medida ao acordar, depois de se ter dormido pelo menos 8 horas, e após 12 horas da última refeição. A TMR depende de vários factores:

- **composição corporal** – a TMR está directamente relacionada com a massa isenta de gordura. Os indivíduos mais musculosos têm uma TMR superior aos indivíduos mais gordos, para o

mesmo peso corporal, pois o tecido gordo é metabolicamente menos activo que o tecido muscular. Por isso, a mulher tem uma TMR menor, na ordem dos 5-10%, do que o homem de peso corporal igual;

- **área de superfície corporal** – quanto maior for esta área, maior a TMR, pois mais energia é necessária para manter a temperatura corporal;
- **idade** – a TMR diminui gradualmente cerca de 2-3% por década, devido à redução do número de células metabolicamente activas;
- **temperatura ambiente** – a TMR é afectada pelos extremos na temperatura ambiente;
- **stress** – o stress aumenta a actividade do sistema nervoso simpático, que por sua vez aumenta a TMR;
- **hormonas** – a tiroxina e a adrenalina aumentam a TMR.

2) **Efeito térmico do alimento** – representa o dispêndio calórico associado aos processos metabólicos de ingestão do alimento, tais como a digestão, absorção, transporte, metabolismo e armazenamento. Contribui com, aproximadamente, 10% para o gasto calórico total.

3) **Efeito térmico da actividade física** – representa o gasto energético durante a realização de uma determinada tarefa ou actividade. Contribui para os restantes 15-30% do dispêndio calórico diário.

O principal componente na variação do dispêndio calórico diário total para pessoas do mesmo sexo, idade, tamanho e composição corporal é a actividade física (Anderson et al., 1988).

O tamanho corporal também afecta o dispêndio energético durante a realização de uma actividade física, pois para uma mesma actividade, uma pessoa pesada gasta mais energia que uma pessoa menos pesada, devido a ter de deslocar mais peso (Katch e McArdle, 1993).

No quadro 19 temos várias categorias de actividades relacionadas com o dispêndio calórico em Kcal/min (Mahan e Arlin, 1995, adaptado de Food and Nutrition Board, RDA, 1989).

Quadro 19 – Categorias de actividades e respectivos dispêndios calóricos (Mahan e Arlin, 1995).

CATEGORIA DE ACTIVIDADE	DISPÊNDIO CALÓRICO (Kcal/min)
Repouso Dormir, reclinado	1-1.2
Muito leve Actividades sentado e de pé, trabalhar no comércio, conduzir, trabalhar em laboratório, dactilografar, costurar, passar roupa, cozinhar, jogar cartas, tocar instrumento musical	até 2.5
Leve Andar em superfície plana de 2.5-3.0 mph, trabalho em garagem, electricista, carpintaria, restaurante, limpeza doméstica, cuidar de crianças, golfe, navegação, ténis de mesa	2.5-4.9
Moderada Andar com velocidade de 3.5-4.0 mph, trabalhar com enxada, carregar peso, pedalar, esquiar, jogar ténis e dançar	5.0-7.4
Pesada Subir ladeira ou montanha carregando peso, subir árvores, cavar sem auxílio de ferramenta eléctrica, jogar basquetebol, futebol, rugby, escalada	7.5-12.0

Especificamente para a GA, temos valores de referência, de alguns estudos, para o dispêndio calórico desta actividade:

- **Weber (1974, cit. por Igbanugo e Gutin, 1978)**, encontrou no seu estudo, com professoras de GA, em custo calórico para três níveis de intensidade, de 3.8 Kcal/min para baixa intensidade, 6.2 Kcal/min para média intensidade e 8.8 Kcal/min para alta intensidade.
- **Igbanugo e Gutin (1978)**, ao contrário de Weber, utilizou no seu estudo indivíduos não familiarizados com a GA. Para uma sessão de baixa intensidade, as mulheres gastaram 3.96 Kcal/min ou 0.069 Kcal/Kg/min, para média intensidade, 6.28 Kcal/min ou 0.101 Kcal/Kg/min e para alta intensidade, 7.75 Kcal/min ou 0.135 Kcal/Kg/min.
- **Rockefeller e Burke (1979)** encontraram uma média de 289.3 Kcal de dispêndio calórico, para uma sessão de GA de 40 min.

- Nelson et al. (1988) obtiveram um dispêndio calórico estimado em 317±1.3 Kcal para uma aula de GA de 50 min e para a fase principal da aula, de 35 min, um valor aproximado de 8±1.3 Kcal/min.

Em relação a valores de referência apresentados em tabelas (com actividades de vida de relação, de trabalho, de recreação e desportivas), temos para a GA os valores apresentados por alguns autores e expostos no quadro 20.

Quadro 20 – Dispêndio calórico da ginástica aeróbica.

		McArdle et al. (1986)		Althoff et al. (1988)		Williams (1988) ²	Howley e Franks (1992)	Ainsworth et al. (1993)			Katch e McArdle (1993)			Horta (1996)	
GA		M	I	M	I	I	G	G	BI	AI	F	M	I	BI	AI
METs ¹							4-10	6.0	5.0	7.0					
Kcal/Kg/min		0.103	0.135				0.066-0.167							0.103	0.135
Kcal/Lb/min				0.047	0.061										
Kcal/min	47 Kg										4.3	4.8	6.3		
	48 Kg			4.98	6.47	6.3									
	50 Kg	5.2	6.7			6.7	3.3-10.0				4.8	5.2	6.7		
	51 Kg			5.26	6.83										
	52 Kg					7.0									
	53 Kg	5.5	7.1								5.2	5.5	7.1		
	54 Kg			5.55	7.2										
	55 Kg					7.3									
	56 Kg	5.8	7.5	5.83	7.56						5.6	5.8	7.5		
	57 Kg					7.6									
	59 Kg	6.1	7.9	6.11	7.93	7.9					5.9	6.1	7.9		
	61 Kg					8.2									
	62 Kg	6.4	8.3	6.39	8.3						6.2	6.4	8.3		

Legenda: M = média; I = intensa; G = geral; BI = baixo impacto; AI = alto impacto; F = fácil; ¹ = 1 MET equivale à energia dispendida em repouso, que no adulto é cerca de 3.5 ml/Kg/min de oxigénio consumido ou 1Kcal/Kg/h (Ainsworth et al., 1993); ² = cit. por Berning (1991).

As necessidades calóricas diárias têm que ter em consideração os três componentes do dispêndio calórico diário total. Segundo o Food and Nutrition Board (RDA, 1989), o nível de ingestão calórica, através dos alimentos, deve equilibrar o dispêndio calórico em indivíduos com composição corporal, tamanho corporal e nível de actividade física consistentes com uma óptima saúde a longo prazo.

O valor recomendado pela RDA (1989) para a ingestão calórica é de 2200 Kcal/d para mulheres com um nível leve a moderado de actividades. Ferreira (1994) também recomenda uma

ingestão de 2200 Kcal/d. Reis (1988) recomenda 2600 Kcal para mulheres atletas com um nível pesado de actividades, que incluem o treino e a realização de provas ou jogos (e.g. futebol, andebol, basquetebol, voleibol, ténis e ciclismo de velocidade), que no entanto pode variar consoante diversos factores, entre eles o biotipo da atleta, capacidade pulmonar e cardíaca, estruturas arterial e óssea, tónus muscular, características e intensidade do esforço, aplicação/empenho da atleta, duração e dificuldade da competição e temperatura ambiente, entre outros factores.

Segundo Horta (1996) um atleta, independentemente do desporto que pratique, tem necessidades calóricas diárias superiores às de um indivíduo não desportista, e por isso, necessitará de mais calorias na sua alimentação diária. Steinbaugh (1984) refere que os atletas consomem mais calorias devido, presumivelmente, ao maior gasto calórico.

Blair et al. (1981) estudaram 27 mulheres (corriam 55 Km/s) e 34 homens, atletas de corrida de longa distância, e 42 e 38 mulheres e homens, respectivamente, sedentários. As mulheres atletas apresentaram uma ingestão significativamente maior que as sedentárias, sendo mais acentuada quando as comparações foram efectuadas com base no peso corporal.

Dale e Goldberg (1982) estudaram a ingestão dietética de quatro grupos de mulheres, maratonistas (48 Km/s), corrida de longa distância (48 Km/s, mas sem completarem uma maratona), exercício (1-2 h/d, sem corrida) e sedentárias. Embora a ingestão nutricional entre os quatro grupos não tenha sido estatisticamente significativa, a ingestão calórica aumentou com o aumento do nível de exercício.

Smith et al. (1982) estudaram a ingestão dietética de atletas de natação competitiva e de alta intensidade (nadavam 7,3 Km/d, 6 d/s), atletas de natação sincronizada com moderada intensidade (1,4 Km/d, 3 d/s) e sedentárias, durante um período de 24 semanas. As atletas de natação competitiva tiveram uma ingestão significativamente maior que os outros dois grupos. O

grupo de natação sincronizada, apesar de consumir mais calorias que as sedentárias, a diferença não foi significativa.

No entanto, o exercício nem sempre estimula o apetite. Alguns indivíduos não apresentam um aumento na ingestão de alimentos com a participação em actividades físicas regulares e moderadas (Franklin, 1984; Althoff et al., 1988; Saris, 1991; Katch e McArdle, 1993 e Wilmore e Costill, 1994). Segundo os autores, a actividade física regular contribui para o normal funcionamento do mecanismo de controlo da fome, de modo a equilibrar as calorias ingeridas e dispendidas. Os indivíduos sedentários nem sempre mantêm um equilíbrio óptimo, pois genericamente, a ingestão excede o dispêndio energético, daí o desenvolvimento da obesidade nas sociedades altamente mecanizadas e tecnicamente avançadas. É claro que existem certos trabalhadores e atletas que consomem cerca do dobro (4000-6000 Kcal) que os sedentários (2000-3000 Kcal), mas regularmente executam actividades pesadas e intensas e esta ingestão extrema de calorias é necessária para ir de encontro às exigências da profissão ou do treino.

- 2.1 – GINÁSTICA AERÓBICA
- 2.2 – ALIMENTAÇÃO
- 2.3 – COMPOSIÇÃO CORPORAL**

2.3 – COMPOSIÇÃO CORPORAL

2.3.1 – COMPOSIÇÃO CORPORAL E SUAS APLICAÇÕES

O corpo humano é composto por quatro elementos químicos de base , água, proteínas, minerais e gordura. Por conseguinte, o estudo da composição corporal (CC) poderá ser realizado sobre cada um destes componentes separadamente, ou sobre dois compartimentos que englobam estes componentes, massa gorda (MG) e massa magra (MM - água, proteína e mineral), (Borms, 1996).

A CC é a ciência que determina as contribuições, relativa e absoluta, dos componentes específicos do corpo (Robergs e Roberts, 1997). A necessidade quantificar a composição do corpo justifica-se nas suas aplicações a nível desportivo (na prescrição de exercício, como indicador indirecto dos níveis de actividade física habitual e de alguns traços da aptidão física), a nível nutricional (poderá caracterizar o estado nutricional, avaliar a presença de factores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes e avaliar o efeito dos regimes alimentares), (Borms, 1996; Robergs e Roberts, 1997 e Sardinha, 1997), a nível estético (Robergs e Roberts, 1997) e a nível farmacológico, na dosagem dos medicamentos (Borms, 1996).

Igualmente para Heyward e Stolarczyk (1996) a avaliação da CC pode ser muito útil aos profissionais dos ramos da medicina, saúde e aptidão física devido às aplicações seguintes (algumas são idênticas às anteriores):

- identificar os factores de risco associados aos níveis excessivamente altos ou baixos de MG total ;
- identificar os factores de risco associados a uma acumulação excessiva de gordura intra-abdominal;

- promover nas pessoas a consciencialização dos factores de risco associados a uma alta ou baixa MG;
- acompanhamento de alterações na CC que são associados a determinadas doenças;
- avaliar a eficácia de programas nutricionais e de exercício na alteração da CC;
- estimar o peso corporal (PC) ideal em indivíduos e atletas;
- formular recomendações dietéticas e prescrição de exercício;
- acompanhar o crescimento, desenvolvimento, maturação e alterações da CC relacionadas com a idade.

2.3.2 – MASSA GORDA: DISTRIBUIÇÃO, FACTORES DE RISCO ASSOCIADOS E PERCENTAGEM IDEAL

A CC é expressa, essencialmente, em MM e MG, comportando esta a gordura essencial e a de reserva:

- **Gordura essencial** – é a gordura acumulada na medula óssea, cérebro, membranas celulares, músculos, tecidos ricos em lípidos no sistema nervoso central e em alguns órgãos internos, como o coração, pulmões, fígado, baço, rins e intestinos, e é necessária para o bom funcionamento biológico e fisiológico (Robergs e Roberts, 1997 e McArdle et al., 1998). A gordura essencial é de 3-5% e 11-14% do PC total para homens e mulheres, respectivamente (Bubb, 1992). Para Robergs e Roberts (1997) e McArdle et al. (1998) os valores mínimos de gordura essencial são de 3% para os homens e 12% para as mulheres, posto que valores abaixo dos indicados podem afectar o normal funcionamento biológico e fisiológico. A mulher tem quatro vezes mais gordura essencial porque dos 12% total, 4-7% é de gordura essencial propriamente dita e 5-9% é gordura de reserva sexo-específica, que inclui gordura nas glândulas mamárias e nos órgãos genitais,

gordura subcutânea da parte inferior do corpo, gordura intramuscular e outras (McArdle et al., 1998).

• **Gordura de reserva ou de armazenamento** – é composta por dois tipos de gordura, a gordura "castanha" (de *brown fat*) que é rica em mitocôndrias e pode aumentar a produção de calor ao converter a energia armazenada, e a gordura "amarela" (de *yellow fat*), que é aproximadamente 99% de toda a gordura armazenada e encontra-se no tecido adiposo que serve três funções básicas: como isolador para reter o calor corporal, como substrato energético e como protector dos órgãos internos contra traumatismos (Robergs e Roberts, 1997). O tecido adiposo, que é constituído por $\cong 83\%$ de gordura armazenada sob a forma de triglicerídios, $\cong 2\%$ proteína e $\cong 15\%$ água, inclui o tecido adiposo subcutâneo, gordura armazenada por debaixo da superfície cutânea, e o tecido adiposo visceral, gordura armazenada dentro e à volta dos órgãos das cavidades torácica e abdominal (Heyward e Stolarczyk, 1996 e McArdle et al., 1998). Lohman (1992) além dos tecidos adiposos anteriores também considera as gorduras intermuscular e intramuscular como mais dois depósitos de gordura de reserva, embora sejam pequenos e muito difíceis de avaliar.

No quadro 21 está exposta a distribuição de gordura para a mulher de referência de Lohman (1992) e de McArdle et al. (1998), que se baseia na mulher de referência de Behnke.

Quadro 21 – Localização da massa gorda, segundo Lohman (1992) e McArdle et al. (1998) para a mulher de referência.

Localização da MG	MULHER DE REFERÊNCIA	
	Lohman	McArdle et al.
. Gordura essencial	4,9 Kg (8,6%)	6,8 Kg (12%)
. Gordura de reserva	10,4 Kg (18,3%)	8,5 (15%)
- subcutânea	5,1 Kg	
- intermuscular	3,5 Kg	
- intramuscular	0,6 Kg	
- outra (gordura das cavidades torácica e abdominal)	1,2 Kg	
. MG total	15,3 Kg	15,3 Kg
. %MG	26,9 %	27 %
. Peso corporal	56,8 Kg	56,7 Kg

Como podemos observar do quadro 21, a MG total é igual mas a %MG difere (26,9 vs 27 %) porque é relativa ao peso corporal, que também difere (56,8 vs 56,7 Kg). A grande diferença dos autores reside na quantidade de gordura essencial (8,6 vs 12%) e consequentemente na gordura de reserva (18,3 vs 15%). A diferença de valores talvez seja devido ao facto de McArdle et al. (1998) considerar a gordura intramuscular e alguma gordura subcutânea da parte inferior do corpo (região pélvica, nádegas e coxas) como sendo gordura essencial sexo-específica, e que contribuem quantitativamente para as reservas adiposas da mulher. Lohman (1992) considera a gordura intramuscular e toda a gordura subcutânea como gordura de reserva.

É importantíssimo avaliar a MG total ou a sua %MG através da CC porque em excesso ou em falta resulta em problemas para a saúde.

Um nível pequeno de MG constitui um factor de risco para a saúde, cujo valor mínimo está estimado a cerca de 15% para as mulheres (Heyward, 1991). Pouca MG, encontrada em indivíduos com desordens alimentares, viciados no desporto ou com certas doenças, pode levar a sérias disfunções fisiológicas (Heyward e Stolarczyk, 1996)

No campo oposto, o excesso de MG corporal, ou obesidade, também é um factor de risco para a saúde dos indivíduos e constitui um significativo problema de saúde pública (Bubb, 1992).

É importante distinguir os termos excesso de peso e obesidade pois são, erradamente, utilizados muitas vezes de uma forma alternada, mas tecnicamente têm diferentes significados (Baumgartner e Jackson, 1991; Wilmore, 1992 e Wilmore e Costill, 1994).

Excesso de peso refere-se ao peso que excede o peso "normal" ou estandardizado para um indivíduo, estabelecido de acordo com o sexo, altura e constituição muscular e esquelética, baseado nas tabelas das companhias de seguros (Baumgartner e Jackson, 1991; Bubb, 1992; Wilmore, 1992; Brownell e Grilo, 1993; Wilmore e Costill, 1994; Robergs e Roberts, 1997 e

McArdle et al., 1998). No entanto, este termo não considera a quantidade de MG do indivíduo, pois as tabelas não diferenciam os componentes da MG e da MM no PC total. É importante saber se o excesso de peso acima dos valores standardizados se deve à gordura armazenada ou ao tecido magro, caso contrário, um indivíduo com grande massa muscular e mínima MG pode ser classificado como pesado e no entanto ser magro e saudável (Wilmore, 1992 e Robergs e Roberts, 1997).

Obesidade refere-se a uma excessiva acumulação de gordura corporal e é expressa em %MG (Baumgartner e Jackson, 1991; Wilmore, 1992; Wilmore e Costill, 1994 e Robergs e Roberts, 1997). É possível ter excesso de peso mas não ser obeso e ser obeso mas estar dentro dos valores normais das tabelas de peso/altura (Wilmore, 1992).

Um homem é considerado obeso quando possui valores iguais ou superiores a 25% de MG e uma mulher é considerada obesa quando possui valores iguais ou superiores a 30% de MG (Heyward, 1991), ou 32% segundo Bubb (1992) ou ainda 35% de acordo com Wilmore e Costill (1994).

A etiologia da obesidade é complexa, pode ser causada por qualquer combinação de muitos factores, entre eles, factores genéticos, desequilíbrio hormonal, trauma emocional, desequilíbrio homeostático e factores ambientais, como as influências culturais, inactividade física e dietas impróprias (Wilmore e Costill, 1994). Como se vê, a inactividade física e as dietas inadequadas são apenas dois factores, entre muitos, que podem levar ao desenvolvimento da obesidade.

A obesidade é um sério problema de saúde pública pois aumenta a morbilidade e reduz a longevidade, devido a estar associada a muitos factores de risco para a saúde (Baumgartner e Jackson, 1991). Algumas causas de mortalidade associadas à obesidade e ao excesso de peso inclui doenças coronárias, hipertensão, certos tipos de cancro, doenças da vesícula biliar e diabetes. A obesidade em si, tem sido relacionada directamente com problemas respiratórios,

hipertensão, aterosclerose, desordens endócrinas, diabetes tipo II, doenças digestivas e metabólicas, osteoartrite e doenças coronárias (Wilmore e Costill, 1994 e Weyward e Stolarczyk, 1996).

Os aumentos dos factores de risco para a saúde associados à obesidade, são relacionados não só com a quantidade total de MG, mas também com o seu padrão de distribuição*, especialmente na região abdominal (Bubb, 1992; Wilmore e Costill, 1994 e Weyward e Stolarczyk, 1996).

Os homens tendem a ter um padrão de distribuição de gordura situado na parte superior do corpo, particularmente na área abdominal, e como tal, é designado como obesidade andróide. As mulheres tendem a ter um padrão de distribuição de gordura situado na parte inferior do corpo, em particular na área baixo-ventre, nádegas e coxas, e por isso, é denominado como obesidade ginóide. A obesidade andróide está mais associada às doenças cardiovasculares e diabetes tipo II, do que a MG total (Bubb, 1992; Brownell e Grilo, 1993; Wilmore e Costill, 1994 e Weyward e Stolarczyk, 1996).

Segundo Peres (1996) os riscos de obesidade andróide são maiores e precoces do que a ginóide e a maior prevalência de problemas graves de saúde na andróide, prende-se com o facto de haver uma maior acumulação de gordura dentro do abdómen (perivisceral, intra-abdominal), característica da obesidade masculina. À medida que aumenta essa acumulação, a gordura também se vai armazenar no tecido subcutâneo da metade superior do tronco, pelo que o obeso andróide começa a engordar de dentro para fora. Na obesidade ginóide, a gordura começa a acumular-se de fora para dentro, ou seja, pode existir uma acumulação excessiva no tecido adiposo subcutâneo sem se verificar a nível intra-abdominal.

Apoiando esta referência de Peres sobre a obesidade nas mulheres, temos um estudo de Sohlstrom et al. (1993) no qual encontraram uma média de 74,2% de tecido subcutâneo, em

* Distribuição – refere-se à quantidade absoluta e relativa de um tecido em diferentes regiões ou compartimentos do corpo. Padrão – caracteriza um padrão específico da distribuição do tecido (Malina, 1996)

mulheres (idade $\bar{x} = 30$ anos), em relação à MG total e que estas armazenam o excesso de gordura subcutaneamente e não visceralmente.

Zamboni et al. (1997), encontraram diferenças significativas na distribuição de gordura visceral entre mulheres jovens e mais velhas (idades entre 28-72 anos). Nas mulheres mais velhas havia uma quantidade significativamente maior de gordura visceral do que nas mais jovens, concordando também com a ideia de que primeiro armazenam no tecido adiposo subcutâneo e depois há medida que a idade avança, armazenam no tecido adiposo visceral.

Noutro estudo de Williams et al. (1997), em mulheres com idade $\bar{x} = 44$ anos, os resultados indicaram que a gordura intra-abdominal e a gordura do tronco são consistentemente relacionadas de forma positiva com factores de risco de doenças cardiovasculares enquanto que a gordura dos membros inferiores é negativamente relacionada, pelo que as mulheres que armazenam gordura intra-abdominal e no tronco, também são susceptíveis de desenvolverem doenças cardiovasculares.

No estudo de Ross et al. (1994), os resultados demonstraram que mulheres obesas do tipo andróide têm significativamente menos gordura visceral, comparadas com homens obesos do tipo andróide e de hábitos similares, e têm significativamente mais tecido subcutâneo e menos tecido isento de gordura que os homens. Estes resultados indicam que mesmo para mulheres obesas do tipo andróide, a gordura visceral armazenada é menor que nos homens, porém, não deixam de ser um grupo de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Williams et al., 1997).

Estes resultados são concordantes com o facto de as mulheres desenvolverem doenças cardiovasculares mais tarde do que os homens, pois a obesidade feminina, ou ginóide, situa-se no baixo-ventre, nádegas e coxas.

Um excesso de gordura também diminui a aptidão aeróbia e reduz a capacidade de executar actividades que requerem velocidade, resistência, equilíbrio, agilidade e capacidade de salto (Wilmore e Costill, 1994).

Por todos os motivos anteriormente referidos, uma CC ideal, principalmente de %MG é importante por razões de saúde, estética e rendimento desportivo (Baumgartner e Jackson, 1991; Brooks et al., 1996 e Robergs e Roberts, 1997).

A %MG ideal para atletas varia consoante o tipo de desporto praticado (Wilmore e Costill, 1994). A %MG relacionada com razões estéticas é muito difícil de estabelecer, embora na nossa sociedade, o aspecto atlético e magro é o desejado (Brooks et al., 1996). Para a %MG ideal relacionada com a saúde, temos as propostas de Ross e Jackson (1990), para mulheres com idade inferior a 30 anos (cit. por Baumgartner e Jackson, 1991) e de Lohman (1992) para mulheres de qualquer idade, apresentadas no quadro 22.

Quadro 22 – Valores de avaliação da %MG, segundo Ross e Jackson (1990) e Lohman (1992), para mulheres.

% MG	
Ross e Jackson (1990)	Lohman (1992)
. Muito baixa.....< 12 %	. Risco ¹≤ 8 %
. Baixa.....12-14 %	. Abaixo da média.....9-22 %
. Limite óptimo.....15-25 %	. Média.....23 %
. Moderadamente alta..26-32 %	. Acima da média.....24-31 %
. Alta > 32 %	. Risco ²≥ 32 %

Legenda - ¹ = risco de doenças e desordens associadas à má nutrição; ² = risco de doenças associadas à obesidade.

Para Peres (1996), em mulheres entre os 18-35 anos, a %MG deve contribuir com 20-25% do PC total e considera haver obesidade quando a %MG contribuir com 30% ou mais para o PC.

Dos três autores, Ross e Jackson (1990) indicam um intervalo maior para o limite óptimo, 15-25%, enquanto que para Peres (1996) é de 20-25% e Lohman apenas refere um valor médio, 23%. Para valores indicando obesidade, são muito próximos entre os três autores.

2.3.3 – MODELOS COMPARTIMENTAIS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

Actualmente existem vários métodos de avaliação da CC que têm como raízes teóricas modelos compartimentais diferenciados (Sardinha, 1997), cuja figura 3 ilustra-os.

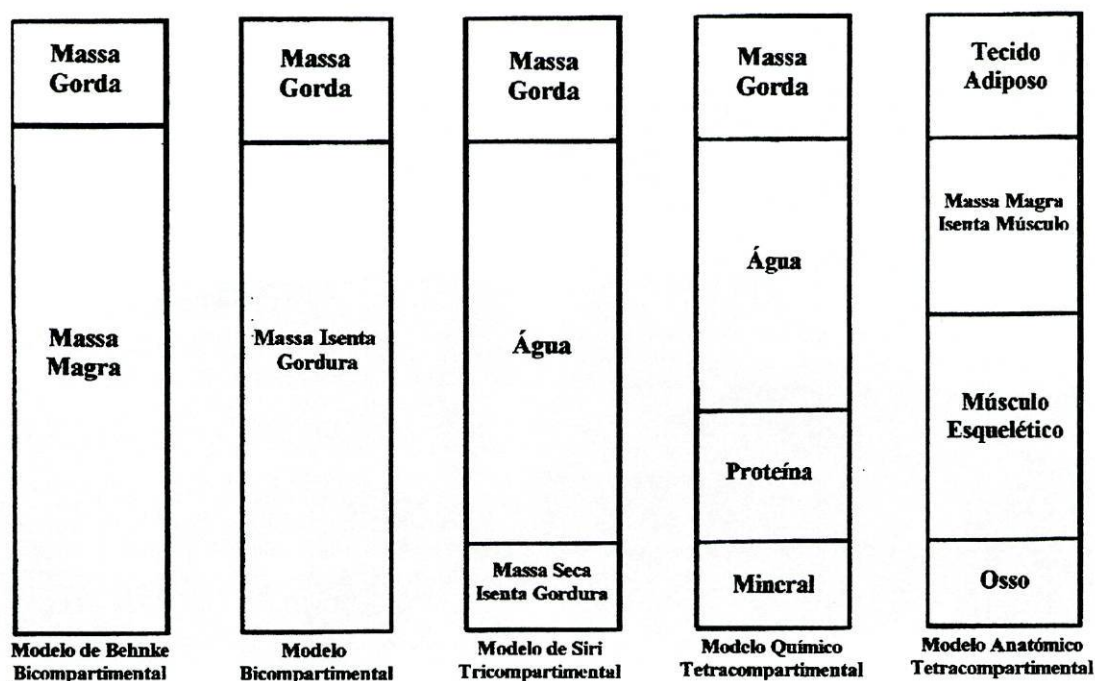


Figura 3 – Modelos bicompartimentais, tricompartimental, e tetracompartimentais de composição corporal (Sardinha, 1997).

Os **modelos bicompartimentais** simplificam a CC em dois compartimentos, cuja grande diferença entre os dois é a terminologia de massa magra (de *Lean Body Mass*) e massa isenta de gordura (de *Fat-Free Mass*) (Wilmore e Costill, 1994). A massa magra (MM) e a massa isenta de gordura (MIG) são muitas vezes utilizadas como sinónimos, o que está errado, pois existe uma diferença entre os dois termos (Lohman, 1992 e Heyward e Stolarczyk, 1996). Segundo Lohman (1992) a MM, definida por Behnke, tem uma densidade menor que 1.1 g/cm^3 e contém uma pequena quantidade de gordura essencial (2% a 3%), ao contrário da MIG que não contém. Brozek et al. (1963, cit. por Forbes, 1987) baseado na composição do homem de referência a densidade da MIG é de 1.1 g/cm^3 , e a densidade da MM no seu total é tecnicamente impossível de medir. De acordo com Wilmore (1992) e Wilmore e Costill (1994), devido ao facto de ser

problemática a estimação com precisão da gordura essencial, o termo MM tem sido abandonado pelos investigadores, incluindo eles próprios, que adoptam a designação de MIG. Também Lohman (1992) aconselha a que se utilize o termo MIG quando se efectuam estudos de validação da CC e se aplicam as constantes habituais. Ward (1984) também refere que provavelmente é preferível utilizar o termo MIG, assim como Heyward e Stolarczyk (1996) e Sardinha (1997). A MIG é, portanto, constituída por todos os tecidos corporais que não contêm gordura, incluindo osso, água, músculo, tecido conectivo e órgãos internos (Heyward e Stolarczyk, 1996).

Este modelo bicompartimental, adoptado pela maioria dos investigadores, que divide o organismo em dois compartimentos, MG e MIG, é baseado em várias suposições (Brozek et al., 1963 e Siri, 1961, cit. por Wilmore e Costill, 1994; Pollock et al., 1995; Heyward e Stolarczyk, 1996; Robergs e Roberts, 1997; Sardinha, 1997 e McArdle et al., 1998):

- a densidade da MG é $0,9 \text{ g/cm}^3$;
- a densidade da MIG é $1,1 \text{ g/cm}^3$;
- as densidades da MG e dos componentes da MIG (água, proteína e mineral) são as mesmas para todos os indivíduos.

Outra das suposições consideradas é que a MIG é composta por 73,8% água, 6,8% mineral e 19,4% de proteína, tomando como constante de hidratação o valor de $0,73 \text{ l/Kg}$ (Brozek et al., 1963, cit. por Wilmore, 1992; Heyward e Stolarczyk, 1996 e Sardinha, 1997).

Na MIG, segundo Forbes et al. (1961), também se assume como constante uma concentração de potássio de $2,66 \text{ g/Kg}$ de MIG nos homens e de $2,50 \text{ g/Kg}$ de MIG nas mulheres (cit. por Lukaski, 1987 e Wilmore, 1992) ou também de 66 mmol/Kg nos homens e 60 mmol/Kg nas mulheres (cit. por Jebb e Elia, 1995).

O **modelo tricompartimental** reside no pressuposto de que quanto maior for o número de componentes medidos, menor será o erro de estimação da MG (Sardinha, 1997). O modelo tricompartimental de Siri divide o organismo em três compartimentos, MG, água corporal e massa seca isenta de gordura, não assumindo suposições acerca da constante de hidratação da MIG e por isso poderá estimar com mais precisão a MG (Hopkinson et al, 1997).

Com este modelo, avaliando a água corporal total é possível retirar a sua contribuição para a densidade corporal (DC) total, pelo que a densidade, consistindo apenas de MG e proteína mais mineral (MIG seca), pode ser avaliada. Este modelo fica assim com apenas com duas suposições para calcular a MG, a primeira assume que a densidade de MG é de $0,9 \text{ g/cm}^3$ e a segunda assume que a densidade de proteína mais mineral é de $1,52 \text{ g/cm}^3$ (Jebb e Elia, 1995).

Dos **modelos tetracompartimentais** apresentados, o modelo químico, que divide o organismo em MG, água, proteína e mineral, é dos que tem sido predominantemente utilizados no estudo da CC, conjuntamente com o modelo bicompartimental que inclui a MG a MIG (Sardinha, 1997).

Um dos modelos de quatro compartimentos é o de Fuller et al. (1992), no qual, graças às novas tecnologias que permitem avaliar o conteúdo mineral, as contribuições da água corporal total e do mineral são retiradas à DC total. O restante compartimento (MG e proteína) pode ser avaliado e dividido assumindo que a densidade da MG é de $0,9 \text{ g/cm}^3$ e o de proteína de $1,34 \text{ g/cm}^3$.

Outro modelo proposto é o de Heymsfield et al. (1990), no qual é medido o cálcio corporal total como estimativa da massa mineral e o nitrogénio como indicador da proteína. Com a medição adicional da água corporal total, este modelo dá-nos as medições para MG, água, proteína e mineral.

No quadro 23 apresentamos um resumo dos modelos compartimentais utilizados na avaliação da CC e respectivas suposições.

Quadro 23 – Suposições dos modelos compartimentais de composição corporal (Adaptado de Jebb e Elia, 1995).

MODELOS COMPARTIMENTAIS		
Dois compartimentos	Três compartimentos	Quatro compartimentos
MG e MIG	MG, Água, Proteína + Mineral	MG, Água, Proteína, Mineral
. densidade MG = 0,9 g/cm³ . densidade MIG = 1,1 g/cm³ . constante de hidratação MIG = 0,73 l/Kg . concentração de potássio é constante, 66 mmol/Kg (homens) e 60 mmol/Kg (mulheres)	. ACT = espaço D₂O/1,04 . densidade MG = 0,9 g/cm³ . densidade de proteína + mineral = 1,52 g/cm³	Fuller et al.: . ACT = espaço D₂O/1,04 . densidade MG = 0,9 g/cm³ . densidade mineral = 3,075 g/cm³ . densidade proteína = 1,34 g/cm³ Heymsfield et al.: . ACT = espaço D₂O/1,04 . proteína = NCT x 6,25 34% mineral ósseo = CaCT

Legenda: D₂O = óxido de deutério; ACT = água corporal total; NCT = nitrogénio corporal total; CaCT = cálcio corporal total.

Segundo Pollock et al. (1995), apesar de existir recentemente tecnologia para estimar com mais precisão os componentes do modelo tetracompartimental, esta tecnologia tem um custo muito elevado, limitando-a a poucos investigadores. Por isso, o modelo bicompartimental (MG + MIG) continua a ser o mais utilizado.

Nota: neste estudo adoptamos o termo MM, visto ser o mais utilizado nas investigações realizadas nesta faculdade.

Recentemente, Wang et al. (1992) desenvolveu um modelo de CC que caracteriza o corpo humano em cinco níveis de complexidade crescente, o atómico, molecular, celular, sistema tecidual e corpo inteiro (figura 4)

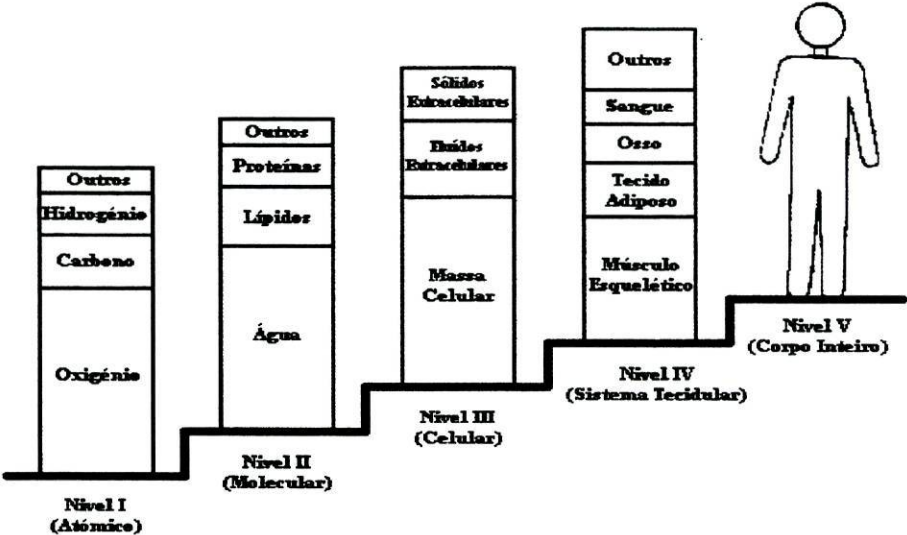


Figura 4 – Modelo em cinco níveis de composição corporal (Wang et al., 1992).

Segundo os autores, estes níveis são separados e distintos entre eles, não se sobrepõem, e em cada nível a soma de todos os componentes é equivalente ao PC. Os diferentes componentes têm uma definição precisa e os métodos actuais de avaliação de CC conseguem quantificar um componente específico de cada nível.

Os cinco níveis e respectivos componentes são:

- Nível atómico – o PC é a soma de todos os elementos existentes no corpo ($O + C + H + N + Ca + P + S + K + Na + Cl + Mg$).
- Nível molecular – os principais componentes são água, MG (essencial e de reserva), glicogénio, proteína e mineral (ósseo e não ósseo).
- Nível celular – comporta três compartimentos, massa celular (células do organismo), líquidos extracelulares (plasma e líquido intersticial) e sólidos extracelulares (orgânicos e inorgânicos).
- Nível tecidular – o PC é representado por quatro sistemas tecidulares, tecido adiposo, músculo esquelético, osso e sangue.
- Nível corpo inteiro – comporta a cabeça, pescoço, membros inferiores e superiores e o tronco, os quais podem ser avaliados através de procedimentos antropométricos, entre outros sistemas de avaliação.

De todos os modelos apresentados, o mais utilizados é o modelo químico, que corresponde ao nível II – molecular, em que o organismo é dividido em MG e MM, sendo esta ainda dividida por água, proteína e mineral.

2.3.4 - MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Os métodos actuais de avaliação da CC têm por base a separação do PC total em diferentes componentes estruturais do corpo, incluindo músculo, osso e MG, permitindo quantificá-los e cuja soma é igual ao PC (Freedson, 1988 e McArdle et al., 1998).

Dois métodos gerais são utilizados para avaliar a CC, o método directo e o indirecto.

Método Directo ou *In Vitro* – Uma avaliação precisa e individualizada da CC do corpo humano só pode ser realizada através da análise de cadáveres (Sanborn, 1991). Para avaliar a relativa proporção de cada componente (e.g. músculo, osso e MG), primeiro é necessário realizar uma dissecação do cadáver de modo a separar os diferentes tecidos uns dos outros. Depois, é preciso efectuar uma análise química desses mesmos tecidos para determinar o peso, volume e densidade de cada um (Freedson, 1988; Wilmore, 1992 e McArdle et al., 1998). Os dados obtidos através da avaliação directa têm sido utilizados para estabelecer as suposições subjacentes à avaliação indirecta (Sanborn, 1991). Este tipo de avaliação requer muito tempo, exige equipamento laboratorial especializado e envolve muitos problemas éticos e legais para a obtenção de cadáveres com objectivo de pesquisa (McArdle et al., 1998).

Método Indirecto ou *In Vivo* – Todos os procedimentos indirectos apenas conseguem estimar os componentes da CC e operam com base nos modelos compartimentais (Freedson, 1988). Os métodos que permitem a avaliação indirecta são divididos em métodos analíticos laboratoriais ou de referência e métodos analíticos não laboratoriais ou de terreno (Sardinha, 1997).

Métodos Analíticos Laboratoriais ou de Referência – A maior parte destes métodos proporciona uma estimativa exacta da CC, mas alguns ainda estão em desenvolvimento e requerem material muito sofisticado e de custos elevados (Wilmore, 1992). No quadro 24 estão apresentados vários métodos que estimam a CC.

Quadro 24 – Métodos laboratoriais para determinação da MG, MIG, músculo e osso (Adaptado de Lohman, 1984).

MÉTODOS	COMPONENTES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL		
	MG e MM	Músculo	Osso
	. Densitometria (pesagem hidrostática) . Hidrometria . Espectometria (^{40}K) . Ultra-sons . Radiografia . Condutividade eléctrica . Activação de neutrões . Imagem por ressonância magnética (IMR) . Tomografia computadorizada (TC)	. Espectometria (^{40}K) . Ultra-sons . Radiografia . Activação de neutrões . IMR . Excreção de creatina . Creatina sérica . 3-Metilhistidina urinária . TC	. Absorciometria fotónica . Radiografia . Activação de neutrões . IMR . TC

A **densitometria**, através da técnica pesagem hidrostática, desenvolvida por Behnke nos finais dos anos 30, tem sido o método mais utilizado e é na generalidade considerado o método critério, através do qual outros métodos são validados (Freedson, 1988 e Wilmore, 1992). Este método assume que o corpo é composto por MG e MM, e que é possível determinar cada um destes componentes através da DC (relação entre peso corporal e volume corporal), a qual é convertida em %MG através das fórmulas de Siri (1956, 1961) ou Brozek et al., (1963), segundo Freedson, 1988; Sanborn, 1991 e Sardinha, 1997). Este método assume que as densidades da MG e da MM são constantes e iguais para todos os indivíduos. Como já referimos, a densidade da MM é considerada ser igual a $1,1 \text{ g/cm}^3$. A equação de Siri considera a densidade da MG igual a $0,9 \text{ g/cm}^3$ a 37°C e a equação de Brozek et al. considera a densidade de MG igual a $0,9007 \text{ g/cm}^3$ a 36°C (Sardinha, 1997).

A **hidrometria** é um método que determina a água corporal total através de técnicas como a diluição de isótopos (D_2O – óxido de deutério). Assumindo que a MM tem uma

constante de hidratação de aproximadamente 73% e que a água não se apresenta nos triglicerídios armazenados, é possível estimar a MM através da água corporal total e a MG através da diferença entre MM e PC (Lukaski, 1987; Freedson, 1988; Wilmore, 1992; Jebb e Elia, 1995 e Sardinha, 1997).

A espectometria (^{40}K) ou potássio radioactivo, é utilizada para estimar a MM e assume as constantes biológicas de potássio, 66 mmol/Kg para homens e 60 mmol/Kg para mulheres, como já referimos. O potássio, na sua forma de isótopo radioactivo não está presente nos triglicerídios armazenados, pelo que é avaliado para estimar a MM (Lukaski, 1987; Freedson, 1988; Wilmore, 1992; Jebb e Elia, 1995 e Sardinha, 1997).

Além dos métodos apresentados no quadro, dos quais três descritos, foram se desenvolvendo outros mais recentes, como o DEXA – densitometria radiológica de dupla energia (de *dual-energy x-ray absorptiometry*) que permite a quantificação da gordura, dos tecidos moles isentos de gordura e o conteúdo mineral ósseo (Jebb e Elia, 1995 e McArdle et al., 1998) e o método absorciometria bifotónica (de *dual-photon absorptiometry*) que permite quantificar a massa mineral e possivelmente estimar com precisão a gordura corporal total (Wilmore, 1992).

Métodos Analíticos não Laboratoriais ou de Terreno – Estes métodos foram desenvolvidos, na sua generalidade, com base nos métodos de referência (Sardinha, 1997), pois devido ao enorme custo dos mesmos que impossibilita serem utilizados num grande número de indivíduos, houve necessidade de estabelecer métodos válidos e seguros que permitissem efectuar medições de uma forma simples, fácil e sem grandes custos (Heyward, 1991; Wilmore, 1992 e Wilmore e Costill, 1994). Estes métodos incluem a antropometria, a impedância bioeléctrica e a interacção quase-infravermelha (de *near-infrared interactance*), (Sanborn, 1991; Wilmore, 1992 e Wilmore e Costill, 1994).

"A **antropometria** engloba uma série de técnicas de mensuração sistematizadas, que expressam quantitativamente as dimensões do corpo humano" (Malina, 1995, p. 205). A antropometria nasceu da necessidade de métodos simples e acessíveis, de modo a determinar a CC e os estados de saúde e nutricional das populações (Sanborn, 1991 e Johnston e Martorell, 1988). A antropometria envolve o uso de marcas corporais cuidadosamente definidas para as mensurações, uma específica posição do indivíduo e o uso apropriado de instrumentos. As mensurações são normalmente divididas em massa (peso), comprimentos ou alturas, larguras ou envergaduras, profundidades, circunferências ou perímetros, curvaturas ou arcos e pregas de adiposidade subcutânea (Malina, 1995). Segundo o mesmo autor, estas mensurações também se podem relacionar entre elas na forma de índices ou rácios, dos quais, um dos mais utilizados é o índice de massa corporal.

A seguir, iremos aprofundar a avaliação da CC através da medição das pregas de adiposidade subcutânea e do índice de massa corporal.

2.3.4.1 – PREGAS DE ADIPOSIDADE SUBCUTÂNEA

Uma prega de adiposidade subcutânea (SKF, de *skinfold*) não é mais do que uma camada dupla de pele e tecido adiposo subcutâneo, de um local específico do corpo (Harrison et al., 1988; Sanborn, 1991; Malina, 1995 e Pollock et al., 1995). A espessura dessa prega funciona como um indicador da gordura subcutânea (Malina, 1995), pois como a pele humana só tem uma espessura de 0,5-2 mm, a camada de gordura subcutânea é responsável pela diferença do valor medido (Forbes, 1987).

As mensurações das SKF são largamente utilizadas devido a cinco razões fundamentais:

1. Para estimar a %MG (Forbes, 1987; Harrison et al., 1988; Sanborn, 1991 e McArdle et al., 1998). Devido ao facto de 50-70% da MG estar localizada subcutâneamente (Lohman, 1992),

as SKF têm uma correlação alta com a %MG, $r = 0,7-0,9$ (Roche, 1996) tendo uma estimativa de erro de $\pm 3,5\%$ MG (Baumgartner e Jackson, 1991).

2. Para determinar e caracterizar a distribuição do tecido adiposo subcutâneo (Harrison et al., 1988; Sanborn, 1991).
3. As mensurações das SKF, juntamente com as circunferências, têm sido utilizadas para estimar alterações musculares e ósseas (Forbes, 1987; Sanborn, 1991).
4. Quando os técnicos são experientes, os valores obtidos das SKF são bastante exactos e são reproduzíveis de dia para dia e de técnico para técnico (Baumgartner e Jackson, 1991).
5. A mensuração das SKF é simples de executar, não provoca embaraços, é fácil de ensinar a colegas e o equipamento não é muito caro (Baumgartner e Jackson, 1991).

Através da mensuração das SKF é desenvolvida uma equação de regressão para estimar a DC, a partir da qual é então possível prever a %MG (Sardinha, 1997). A equação de regressão é validada através de um método de referência, normalmente pela densitometria. Assim, a estimação da CC através das SKF é duplamente indirecta, com os erros de estimação a serem duplos (Sanborn, 1991). Além das suposições inerentes ao método densitométrico, as equações de regressão, para estimarem a DC total e consequentemente a %MG, também se desenvolveram com base em várias suposições:

- a compressibilidade da SKF é constante (Womersley e Durnin, 1977 e Martin et al., 1985);
- a fracção de gordura no tecido adiposo subcutâneo é constante (Womersley e Durnin, 1977 e Martin et al., 1985);
- a espessura da pele é insignificante e mantém-se constante (Womersley e Durnin, 1977 e Martin et al., 1985);
- o tecido adiposo subcutâneo reflecte a quantidade total de MG do corpo (Womersley e Durnin, 1977; Lukaski, 1987 e Forbes, 1987);

- os locais seleccionados para as medições, individualmente ou em combinação, representam a espessura média do tecido adiposo subcutâneo (Lukaski, 1987 e Forbes, 1987).

A não ocorrência de qualquer uma das suposições leve a erros de estimação da MG através das equações de regressão.

Além dos erros de estimação da MG provenientes da possível não ocorrência das suposições, também existem erros que derivam das mensurações das SKF:

- Treino e experiência do investigador – um grande erro proveniente da medição das SKF é devido à variabilidade de medição dos investigadores, principalmente no que respeita ao local das SKF. Também as pregas suprailíaca, abdominal e crural apresentam maiores erros que as tricipital e subescapular (Lohman et al., 1984). Os autores recomendam a estandardização da localização e medição das SKF, assim como treino e prática dos investigadores. Para Baumgartner e Jackson (1991), as pregas de maior dificuldade de medição são a abdominal para os homens e a crural para as mulheres. Os autores referem que a eficiência nas medições requer um treino em pelo menos 50-100 indivíduos diferentes.
- Tipo de plissómetro – a diferença nos valores das medições entre investigadores é menor entre plissómetros Harpenden e Holtain, e maior entre Lange e Adipómetro Ross (Lohman et al., 1984). O plissómetro Lange dá valores mais altos de MG que o Harpenden (Lohman et al., 1984) ou Holtain (Zillikens e Conway, 1990). Como o tipo de plissómetro pode ser uma potencial fonte de erro de mensuração, Pollock e Jackson (1984) recomendam a utilização do mesmo tipo de plissómetro que foi usado na elaboração da equação de regressão. Heyward e Stolarczyk (1996) também recomendam o uso do mesmo tipo de plissómetro quando se pretende avaliar mudanças na espessura das SKF no mesmo indivíduo.
- Factor individual – a variabilidade nas mensurações pode ser atribuída a diferenças na espessura da pele, compressibilidade do tecido adiposo, uso exclusivo de uma só mão e níveis de hidratação dos indivíduos (Heyward e Stolarczyk, 1996). Segundo Harrison et al. (1988), a

compressibilidade da pele e do tecido adiposo varia de acordo com o estado de hidratação, com a idade, tamanho e características individuais. A mensuração das SKF deve ocorrer com a pele seca, pois caso contrário, se a pele estiver húmida ou com loções, pode-se levantar pele e tecido adiposo extra e obter valores superiores (Baumgartner e Jackson, 1991 e Heyward, 1991). Estes autores e ainda Heyward e Stolarczyk (1996), aconselham também a não realizar as mensurações imediatamente após exercício, pois as SKF tendem a aumentar de tamanho devido à deslocação de fluidos corporais para a pele. Também poderá haver alguma variabilidade nas pessoas que usam exclusivamente uma só mão, que no entanto é muito pequena (Martorell et al., 1988). A fase do ciclo menstrual, a raça, hora do dia e lado do corpo a ser medido parecem ter pouca influência nas mensurações (Pollock e Jackson, 1984).

- Equações de regressão – as equações devem ser escolhidas com base na idade, género, raça, níveis de actividade física e gordura corporal dos indivíduos (Heyward e Stolarczyk, 1996). A CC foi estimada pela primeira vez através das SKF em 1951, tendo-se proliferado muitas equações de regressão. No entanto, estas equações eram todas lineares, específicas de uma população e não tinham em consideração a idade. (Wilmore, 1992). Em 1974, Durnin e Womersley reconheceram que a relação entre a soma das SKF e a DC não é linear, tendo sido os primeiros a desenvolver uma equação generalizada. Isto levou ao desenvolvimento de uma nova geração de equações de regressão, ditas generalizadas (Wilmore, 1992 e Heyward, 1991). A grande vantagem destas equações generalizadas é que uma só equação pode substituir muitas equações específicas diferentes sem perda de uma estimativa precisa da MG e são válidas para adultos que variam grandemente na idade e na gordura corporal (Jackson e Pollock, 1982; Baumgartner e Jackson, 1991 e Heyward, 1991). Das equações generalizadas existentes para mulheres, as de Durnin e Womersley (1974) e de Jackson et al. (1980) são as mais recomendadas. Devido ao facto de o erro de predição estar dentro dos limites aceitáveis, o número de pregas ser reduzido e a variedade de grupos etários que podem ser avaliados, as

equações supracitadas têm uma aceitabilidade e aplicabilidade mundialmente reconhecidas (Sardinha, 1997).

Como já foi referido, a MG pode ser estimada de uma forma válida através da soma das SKF e de uma determinada equação de regressão, por isso, a técnica de mensuração das SKF é um dos aspectos mais importantes neste processo. Harrison et al., em 1988, estandardizaram os procedimentos de mensuração, principalmente a selecção e localização dos locais das SKF. No entanto, na técnica de mensuração das SKF ainda existem diferenças em algumas recomendações de vários autores:

- Deve-se seleccionar um plissómetro que exerça uma pressão constante de 10 g/mm^2 (Lukaski, 1987; Leger, 1991; Sanborn, 1991; Pollock et al., 1995 e McArdle et al., 1998), como o Harpenden, Lange ou Holtain (Sanborn, 1991).
- As mensurações são realizadas no lado direito do corpo (Pollock e Jackson, 1984; Harrison et al., 1988; Baumgartner e Jackson, 1991; Bubb, 1992 e McArdle et al., 1998).
- A SKF deve ser agarrada firmemente e elevada a 1 cm do local a ser medido, ou seja, as pinças do plissómetro são colocadas perpendicularmente à prega, 1 cm afastadas dos dedos (Harrison et al., 1988; Baumgartner e Jackson, 1991) e para Bubb (1992) deve ser a 0,5 cm.
- A leitura do plissómetro é realizada 4 segundos (Harrison et al., 1988), ou 1-2 segundos após as pinças aplicarem toda a força (Baumgartner e Jackson, 1991; Sanborn, 1991; Morrow et al., 1995 e McArdle et al., 1998). Para Leger (1991), o momento de leitura é o ponto de inflexão entre a fase rápida e lenta que deverá ser entre 2-3 segundos após a compressão do plissómetro.
- O valor obtido é registado até próximo de 0,5 mm (Baumgartner e Jackson, 1991 e Bubb, 1992), ou 0,1 mm (Sanborn, 1991). Pollock e Jackson (1984) e Pollock et al. (1995) referem que dependendo do tipo de plissómetro, as leituras deverão ser registadas até próximo dos 0,1 ou 0,5 mm, que segundo Heyward (1991) e Heyward e Stolarczyk (1996) é 0,1 mm para Harpenden ou Holtain e 0,5 mm para Lange.

- O número de medições para cada SKF também varia. Para Leger (1991), Sanborn (1991) e Morrow et al. (1995) devem-se realizar três medições e se não variarem mais que 1 mm (Morrow et al., 1995) ou 0,2 mm (Leger, 1991), a média dos três valores deve ser considerada. Para Baumgartner e Jackson (1991), Heyward (1991), Heyward e Stolarczyk (1996) e McArdle et al. (1998), um mínimo de duas medições se devem efectuar e se variarem mais que 1mm, uma terceira deve ser realizada e é considerada a média dos valores mais próximos.
- A ordem de mensuração das SKF também sofre de alguma variabilidade. De acordo com Heyward (1991), Bubb (1992) e Heyward e Stolarczyk (1996) a ordem deve ser sequencial (rotativa). Para Baumgartner e Jackson (1991) e Sanborn (1991) as medições devem ser consecutivas para cada local e nunca sequenciais. Segundo Morrow et al. (1995), um intervalo de pelo menos 15 segundos deve existir entre cada medição no mesmo local.

2.3.4.2 – ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

O índice de massa corporal (IMC), ou índice de Quetelet, é o valor da relação entre o peso, em quilos, e a estatura (termo científico para altura) ao quadrado em metros ($IMC = Kg/m^2$), e é moderadamente correlacionado com a MG ($r = 0.80$), segundo Brooks et al. (1996). No entanto, o erro de estimativa é cerca de 3Kg para a MG total e 4% para a percentagem de MG, pelo que não é um bom método para predizer a MG (Roche, 1992).

A relação entre o IMC e a CC é mais fraca do que, e.g., a relação entre SKF e a CC, embora nem sempre, particularmente em mulheres e idosos (Norgan, 1995).

De acordo com Womersley e Durnin (1977), concordando com Keys et al., (1972), se a avaliação da MG não poder ser realizada através das SKF, o índice de obesidade mais satisfatório é o IMC, pois também é o mais fácil de calcular. O IMC possui uma associação bastante maior com a MG do que as estimativas baseadas simplesmente nas tabelas de peso e

altura (McArdle, 1998). No entanto o uso do IMC como indicador de obesidade tem sido criticado por três razões (Garn et al., 1986):

1. O IMC não é completamente independente da estatura, especialmente em indivíduos jovens, ao contrário do que tem sido dito, pelo menos nos adultos (Keys et al., 1972, cit. por Forbes, 1987).
2. O IMC pode ser afectado pela altura das pernas ou da altura sentado, pois crianças, jovens e adultos com pernas mais curtas para a sua altura, têm IMC mais alto.
3. O numerador (peso) não distingue gordura corporal de massa isenta de gordura. O peso corporal é influenciado pela quantidade de músculo, órgãos, esqueleto, assim como pela gordura e até mesmo pela quantidade de volume plasmático que aumenta com o treino. Assim, um indivíduo com um grande sistema muscular e esquelético em relação à altura, pode ter um IMC alto e indicá-lo como obeso, sem o ser (Lohman, 1992 e McArdle et al., 1998).

A grande vantagem do uso do IMC reside no seu uso em estudos epidemiológicos como índice de mortalidade e morbilidade (Leger, 1991). Há medida que o IMC aumenta, o mesmo ocorre com factores de risco de uma ampla variedade de doenças, tais como doenças cardiovasculares (incluindo a hipertensão), diabetes e doença renal (McArdle et al., 1998). Num estudo de Chainé et al. (1989) os autores concluíram que o IMC é um indicador válido, conveniente e fácil de usar na detecção de índices desfavoráveis de saúde, tais como pressão sanguínea, colesterol total e HDL para ambos os sexos. De acordo com Bubb (1992), no *Framingham Heart Study* foram observadas relações positivas entre IMC e pressão sanguínea, altos níveis de triglicerídios, colesterol total alto, baixos níveis de HDL-colesterol e intolerância à glicose, e essas pessoas do estudo, após 26 anos, revelaram uma significativa associação entre o alto IMC e doenças cardiovasculares.

Na figura 5 está a proposta de Garrow (1981), na qual o IMC está escalonado por intervalos de cinco, cada um com o seu risco de morte antecipada e doença, e a sua correlação estatística com a variação de mortalidade.

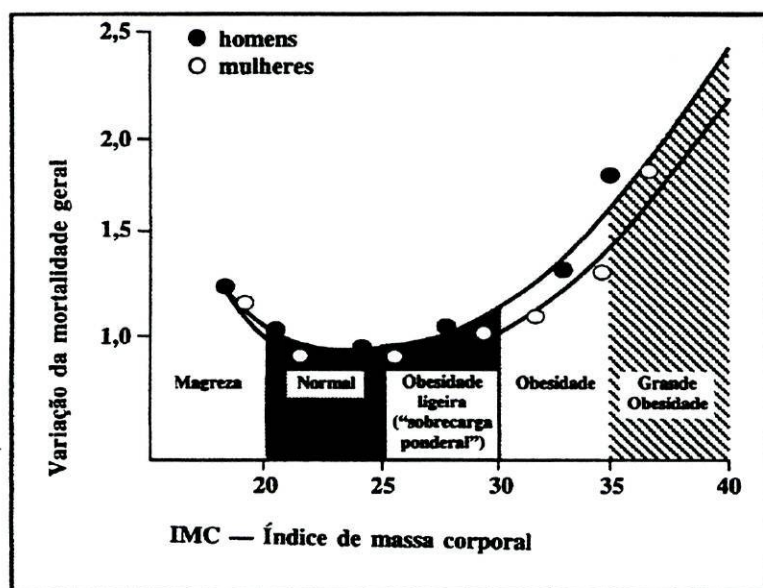


Figura 5 – Rácio da mortalidade conforme IMC (Garrow, 1981).

Como podemos observar pela figura 5, a classificação de magreza, normalidade e obesidade proposta por Garrow (1981) é:

- Magreza – $IMC \leq 19,9$
- Grau O (normalidade) – $IMC 20 \geq 24,9$
- Grau I (obesidade ligeira) – $IMC 25 \geq 29,9$
- Grau II (obesidade) – $IMC 30 \geq 39,9$
- Grau III (grande obesidade ou obesidade mórbida) – $IMC \geq 40$

Nesta classificação, tanto para homens como para mulheres, o IMC entre 20 e 25 corresponde à normalidade, com uma expectativa de vida superior à esperada para a população média global. O índice superior a 40 corresponde à obesidade mórbida, disforme e de prognóstico muito reservado.

Segundo Peres (1996), um critério classificativo, estudado na Europa, que respeita as especificidades dos dois sexos e se adapta melhor à população portuguesa está presente no quadro 25.

Quadro 25 – Risco de morte antecipada e doença conforme o IMC (Peres, 1996).

IMC	HOMEM	MULHER
Normal	18,7-23,8	20,1-25,0
Risco moderado	23,9-28,5	25,1-29,9
Risco substancial	> 28,5	> 29,9

2.3.5 – COMPOSIÇÃO CORPORAL E GINÁSTICA AERÓBICA

A questão se a GA pode, ou não, provocar diminuições na %MG não é de fácil resposta. Jucá (1993), Santos (1994) e Akiau (1996) referem que um dos benefícios da prática regular de GA é a diminuição da %MG, só que os estudos realizados apresentam conclusões muito díspares e recordemos que De Angelis et al. (1998) refere que a GA praticada em condições idênticas às dos ginásios não é uma disciplina puramente aeróbia, envolvendo também o metabolismo anaeróbio do ácido láctico.

Para tentar responder a esta questão, vamos apresentar alguns estudos, portugueses e estrangeiros, que se debruçaram sobre este tema.

Nota: Alguns dos estudos aqui apresentados já foram referidos no capítulo dedicado à GA, pelo que não iremos repetir os programas de GA dos mesmos.

Estudos portugueses:

- **Sousa (1994)** estudou a influência do treino nas alterações da composição corporal (CC) e no padrão de distribuição do tecido adiposo subcutâneo (PDTAS), em praticantes de GA de recreação e de competição, em mulheres com idades entre os 18-28 anos. O grupo de recreação (GAR) treinava em conjunto 2 d/s durante 50 min cada sessão e no grupo de competição (GAC) os seus elementos treinavam separadamente perfazendo uma média por semana $\bar{x}=12,8$ horas. Entre o pré- e o pós-teste decorreram 12 semanas. Os resultados revelaram que o período de treino de 12 semanas não induziu alterações significativas na CC e no PDTAS em ambos os grupos, embora o grupo de GAR tenha aumentado os Kg de MG e de MM, e o grupo GAC tenha diminuído os Kg de MG e MM. A autora concluiu que: a) a pratica de GA por um período de 12 semanas não induziu alterações significativas na CC e no PDTAS, b) os valores de adiposidade nas zonas mais solicitadas pela GA (membros inferiores) não apresentam as concentrações mais baixas nem sofreram alterações significativas, e c) as mulheres não devem esperar grandes alterações no peso do corpo ou na CC que possam ocorrer a partir da participação em programas de GA se não fizerem um controlo dietético.
- **Alves (1995)** não encontrou diferenças significativas no PC, na %MG e nos valores das SKF, apesar de ter havido um aumento do PC e diminuição da %MG e das SKF. A autora concluiu que o programa de GA não provocou alterações efectivas em praticamente todas variáveis antropométricas, ainda que tenha havido uma tendência para a sua diminuição. Também refere que a principal causa da não alteração deveu-se, provavelmente, à curta duração do programa (8 semanas) de GA.
- **Aquini (1995)** estudou os efeitos de dois programas de GA, diferindo nas frequências semanais, 2 d/s (GA2) e 3 d/s (GA3) na percentagem de gordura corporal, durante 11 semanas e tendo cada sessão uma duração de 60 min, em mulheres com idade entre os 15-35 anos. Os resultados revelaram que o grupo GA2 diminuiu 1,48% de MG, o qual não foi significativo, o

grupo GA3 diminuiu significativamente 2,08% de MG e o grupo de controlo não obteve nenhuma alteração. O autor concluiu que o programa de GA com uma frequência semanal de 3 dias e com uma assiduidade de no mínimo 70%, parece ser suficiente para proporcionar uma diminuição dos níveis de gordura corporal.

- **Branco (1997)** também estudou a CC através da DEXA. O grupo de exercício no fim do programa de 24 semanas de GA diminuiu o PC, a % e Kg de MG e MIG (equivalente ao nosso termo MM), assim como perdeu massa muscular dos membros inferiores, mas não foram significativas. O grupo de controlo aumentou a % e Kg de MG, mas perdeu menos MIG que o grupo de exercício, embora também não fosse significativo. A autora refere que o programa não foi suficiente para provocar alterações significativas na CC, mas que o grupo de exercício diminuiu a % e Kg de MG, contrapondo o aumento no grupo de controlo, permitindo concluir que o programa de GA poderá ter contribuído para o emagrecimento de algumas das participantes no grupo de exercício.

- **Araújo (1998)** efectuou quatro momentos de avaliação no seu estudo e encontrou um aumento significativo (1,8%) no PC no 3º momento de medição (8ª semana). A %MG diminuiu significativamente (3,8%) assim como a soma das SKF (SSKF), também com maior significado estatístico no 3º momento de avaliação. As perdas de gordura verificara-se em todos os locais avaliados. A autora concluiu que o programa de GA provocou alterações significativas nas variáveis da CC e as diminuições de gordura corporal não são localizadas.

Estudos estrangeiros:

- **Rockefeller e Burke (1979)** não encontraram diferenças significativas no PC (58,3 vs 59,0 Kg) após o programa de GA.

- **Vaccaro e Clinton (1981)** encontraram uma ligeira subida na %MG, com o valor do pré-treino a ser igual a 26,57% e o de pós-treino 27,20%. Os autores tentaram explicar a não redução da

%MG com a curta duração do programa. Concluíram que o programa de 10 semanas não alterou favoravelmente a %MG das participantes.

- **Milburn e Butts (1983)** não encontraram diferenças significativas para o PC, tanto no treino de GA como no treino de corrida, mas também referem que não controlaram a dieta das participantes. Os autores colocaram a hipótese de ter havido alterações na MG e MM, sem se reflectir no PC, mas como aquelas variáveis não foram avaliadas, não puderam retirar conclusões concretas.

- **Eickhoff et al. (1983)** encontraram uma diferença significativa de 8,5 mm na SSKF no grupo de total de GA e não no grupo de controlo. Depois, os autores dividiram ambos os grupos de acordo com o nível inicial de aptidão física (baixo vs alto) realizando novas análises estatísticas. Estas, revelaram que dos 8,5 mm, 7,10 mm se ficaram a dever à diminuição significativa no grupo de GA com baixo nível de aptidão física inicial. Assim, as alterações significativas na SSKF no grupo total de GA foram reflexo das alterações que ocorreram apenas no grupo de GA com baixo nível de aptidão física inicial. Os autores concluíram que uma participação crónica na GA é consistente com reduções na SSKF.

- **Johnson et al. (1984)** encontraram uma diminuição significativa (1,75%) no PC do grupo GA2 e uma diminuição não significativa (3,1%) no grupo GA3. A %MG diminuiu significativamente nos dois grupos, GA2=2,1% e GA3=3,1%. As análises estatísticas revelaram que a diferença entre os dois grupos não era significativa. Os autores concluíram que a GA praticada 2 d/s ou 3 d/s é eficaz em produzir alterações na CC quando níveis apropriados de intensidade e duração são usados.

- **Dowdy et al. (1985)** não encontraram diferenças significativas nos grupos experimental e de controlo, após o programa de GA, para PC, DC, %MG, KgMG, KgMM, soma de 7 SKF e soma de 7 circunferências. Os autores concluíram que o programa de GA não altera a CC, se a alimentação não for controlada.

- **Williams e Morton (1986)**, após o programa de GA encontraram aumentos significativos para KgMM e DC, e diminuições significativas para %MG e soma de 4 SKF, no grupo experimental. O grupo de controlo não sofreu alterações significativas. Concluíram que o programa de GA de 12 semanas foi um sucesso em promover alterações benéficas na CC.
- **Blessing et al. (1987)** não encontraram diferenças significativas no PC e na soma de 5 SKF para ambos os grupos de GA (sem pesos vs com pesos). Os autores concluíram que o uso de pesos não aumenta a carga de trabalho o suficiente para modificar significativamente a CC.
- **Perry et al. (1988)** estudaram os efeitos de GAI e da GAC e em ambos os programas a %MG diminuiu significativamente, não havendo diferença entre os dois grupos. Nas conclusões do estudo, os autores não se pronunciaram sobre estes resultados.
- **Williford et al. (1988)** não encontraram diferenças estatisticamente significativas para PC, %MG, KgMM e KgMG para os grupos experimental e de controlo. Concluíram que um programa de GA de 10 semanas não altera a CC.
- **McCord et al. (1989)** após um programa de 12 semanas de GA de baixo impacto encontraram uma diminuição significativa de %MG, o KgMM aumentou significativamente, enquanto que o PC não se alterou. Concluíram que a GA de baixo impacto é tão eficaz como outros treinos aeróbio na diminuição da %MG.
- **Parker et al. (1989)** não encontraram diferenças significativas para PC, %MG e KgMM entre os grupos experimental e de controlo. Concluíram que alterações nestas variáveis não ocorrem com o programa de GA.
- **Williford et al. (1990)** compararam instrutoras de GA com menos de 30 anos e com mais de 30 anos. Não encontraram diferenças significativas para PC (54,2 vs 53,4 Kg), MM (45,1 vs 43,5), MG (16,6 vs 18,1 %). Concluíram que as instrutoras de GA têm perfis fisiológicos superiores às sedentárias e comparáveis às atletas com treino aeróbio.

- **Garber et al. (1992)** compararam um programa de GA com outro de marcha/corrida. Em ambos, e no grupo de controlo, o PC não se alterou. Não tiraram conclusões quanto a estes resultados.
- **Ipsen (1994)** comparou as alterações na CC em programas de GA de 14 e 7 semanas, com 2 d/s e 4 d/s respectivamente. A amostra era constituída por 194 homens e mulheres e foram analisadas possíveis influências do género e do nível inicial de aptidão física na comparação. A %MG diminuiu no total da amostra mas não foi significativo, no entanto, uma diminuição significativamente grande de %MG ocorreu nas mulheres do programa de curta duração e alta frequência, e destas, as maiores alterações aconteceram nas mulheres com baixo nível de aptidão física.

No quadro 26 está apresentado um resumo dos estudos referidos anteriormente, do qual poderemos tirar algumas ilações:

- Dos onze estudos que avaliaram o PC, nove não encontraram diferenças significativas, um encontrou um aumento significativo e outro uma diminuição. Dos nove que não encontraram diferenças no PC, cinco também avaliaram a %MG, dos quais, quatro também não apresentaram diferenças na %MG. Só um estudo, dos cinco, é que apresentou uma diminuição da %MG e um aumento da MM quando o PC manteve os mesmos valores (McCord et al., 1989).
- Dos catorze estudos que avaliaram a MG, diminuiu significativamente em sete deles e manteve-se igual em outros tantos. Nesta variável há um equilíbrio entre os que encontraram diferenças e os que não, no entanto também temos que fazer certas observações:
 - Em relação aos sete que não encontraram diferenças, três estudos tinham uma frequência 2 d/s, enquanto que os restantes quatro tinham uma frequência 3 d/s.
 - Em relação aos sete que encontraram diferenças, no estudo de Aquino (1995) apenas o grupo de GA com uma frequência 3 d/s é que obteve diminuição da %MG. Segundo Williford et al.

(1988), no estudo de Johnson et al. (1984) houve uma diminuição da %MG nos grupos GA2 e GA3 talvez devido ao facto de os valores iniciais de %MG serem mais elevados (36% e 28,9%) que o de outros estudos anteriores, incluindo o deles. No estudo de Ipsen (1994) a diminuição da %MG apenas se verificou em mulheres, pertencentes ao programa mais intensivo (7 semanas, 4 d/s), sendo que foi mais acentuada nas que apresentaram, no início, baixo nível de aptidão física.

Quadro 26 – Estudos da composição corporal no âmbito da ginástica aeróbica.

Estudos	n	Idade (anos)	Frequência (d/s)	Duração (semanas)	Método	Resultados
. Sousa (1994)	5 (GAR) 5 (GAC)	18-28 18-28	2 12,8 h/s	12 12	SKF	= Kg de MG, Kg de MM e PDTAS
. Alves (1995)	16	29	2	8	SKF	= PC, %MG e soma 6 SKF
. Aquino (1995)	17(GA2) 14 (GA3)	23 27	2 3	11 11	NIR	↓ %MG na GA3
. Branco (1997)	19	22	2	24	DEXA	= % e Kg de MG e KgMG
. Araújo (1998)	10	14-45	3	12	SKF	↑ PC, ↓ soma 3 SKF e na %MG
. Rockefeller e Burke (1979)	21	19-24	3	10	P	= PC
. Vaccaro e Clinton (1981)	10	21	3	10	PH	= %MG
. Milburn e Butts (1983)	15 (GA) 19 (C)	21 19	4 4	7 7	P	= PC
. Eickhoff et al. (1983)	20	19-36	3	10	SKF	↓ soma 7 SKF no grupo de GA com baixo nível de aptidão física inicial
. Johnson et al. (1984)	12(GA2) 11(GA3)	25 24	2 3	13 13	PH	↓ PC na GA2, ↓ %MG para GA2 e GA3
. Dowdy et al. (1985)	18	32	3	10	SKF e C	= PC, DC, %MG, KgMG, KgMM, soma 7 SKF e soma 7 circunferências
. Williams e Morton (1986)	25	18-30	3	12	SKF	↑ KgMM e DC, ↓ %MG e soma 4 SKF
. Blessing et al. (1987)	13 (SP) 13 (CP)	20 20	3 3	8 8	SKF	= PC e soma 5 SKF
. Perry et al. (1988)	24(GAI) 21(GAC)	20 20	3 3	12 12	SKF*	↓ %MG nos dois grupos e não há diferenças entre eles
. Williford et al. (1988)	10	23	3	10	PH	= PC, %MG, Kg de MG e MM
. McCord et al. (1989)	16 (BI)	21	3	12	PH	↑ KgMM, ↓ %MG, = PC
. Parker et al. (1989)	14	19	3	8	PH	= PC, %MG e KgMM
. Garber et al. (1992)	22 (GA) 23 (M/C)	35 39	3 3	8 8	P	= PC
. Ipsen (1994)	194 (H e M)	n.r. n.r.	2 4	14 7	SKF	↓ MG só em mulheres e do programa 4 d/s e 7 semanas

Legenda: h/s = horas por semana; GAR = GA de recreação; GAC = GA de competição; GA2 = GA praticada 2 d/s; GA3 = GA praticada 3 d/s; C = corrida; SP = sem pesos; CP = com pesos; GAI = GA intervalada; GAC = GA contínua; BI = baixo impacto; M/C = marcha e corrida; H e M = homens e mulheres; NIR = infra-vermelhos, através do futrex 1000; DEXA = densitometria radiológica de dupla energia; P = pesagem numa balança; PH = pesagem hidrostática; * = fórmula de Durnin e Womersley (1974); ↑ = aumento significativo; ↓ = diminuição significativa.

- De 6 programas que apresentaram uma frequência 2 d/s, cinco não apresentaram diminuições na %MG e apenas um, o de Johnson et al. (1984), é que apresentou diferenças. Este programa diferiu dos outros porque no total da semana o grupo de GA2 tinha os mesmos minutos de treino que o grupo GA3, além disso temos as reservas de Williford et al. (1988) quanto aos resultados deste estudo.

Poderemos eventualmente supor, face a estes resultados, que uma frequência 2 d/s de GA não é suficiente para provocar alterações benéficas na CC. A grande maioria dos ginásios, incluindo os de Vila Real oferecem apenas classes bi-semanais, pelo que, ou as pessoas pagam o dobro e inscrevem-se em duas classes para obterem uma frequência de 4 d/s, ou então provavelmente não modificarão a CC sem uma dieta restritiva. Além disso, ninguém aumenta os minutos das classes bi-semanais para igualar, ao fim da semana, os minutos das classes tri-semanais, tal qual como Johnson et al. (1984) fez.

- No estudo de Eickhoff et al. (1983), a diminuição significativa da soma das SKF, e consequentemente da %MG, apenas ocorreu no grupo de GA com baixo nível de aptidão física inicial, apesar da frequência de 3 d/s. No estudo de Ipsen (1994), a mais acentuada diminuição da %MG também aconteceu nas mulheres com baixo nível de aptidão física inicial. Nos outros estudos não tiveram este aspecto em consideração. No entanto esta questão parece ser importante, pois, provavelmente, as pessoas depois de adquirirem um bom nível de aptidão física, e mantendo o mesmo tipo de programa, não irão sofrer modificações muito acentuadas na CC se não controlarem e diminuírem o aporte calórico.

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra do presente estudo é constituída por 20 praticantes de ginástica aeróbica e 20 não praticantes, num total de 40 sujeitos do sexo feminino. As suas idades estão compreendidas entre os 18 e os 30 anos, sendo a idade média e o desvio padrão das praticantes de $24,35 \pm 2,85$ e das não praticantes de $21,55 \pm 3,53$.

Todos os elementos realizaram as medições para avaliar a composição corporal e responderam ao inquérito sobre alimentação para avaliar a ingestão nutricional.

A recolha dos dados foi realizada pelo mesmo investigador, entre 23 de Novembro de 1998 e 19 de Março de 1999.

3.1.1 - CRITÉRIOS DE SELECÇÃO

Na selecção de possíveis sujeitos, para integrar a amostra deste estudo, teve-se em consideração os seguintes critérios:

Praticantes de Ginástica Aeróbica:

- sujeitos do sexo feminino;
- idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos;
- praticam somente esta actividade;
- frequência da actividade – três vezes por semana, no mínimo (de modo a respeitar as recomendações dos especialistas que foram referidas no capítulo 2.1.5);
- iniciaram a actividade há pelo menos 6 meses.

Não Praticantes:

- sujeitos do sexo feminino;
- idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos;
- não praticam ginástica aeróbica e/ou qualquer outra actividade física/desportiva, ou;
- praticam uma actividade física/desportiva até uma vez por semana.

3.1.2 - PRATICANTES DE GINÁSTICA AERÓBICA

Seguindo cuidadosamente os critérios supracitados, as praticantes de ginástica aeróbica foram seleccionadas nos ginásios da Cidade de Vila Real.

Esta selecção foi extremamente difícil porque a maioria dos ginásios de Vila Real oferecem classes de ginástica aeróbica apenas com uma frequência de duas vezes por semana e a maior parte das pessoas optam por esta frequência semanal. Além disso, algumas praticantes que respeitavam os critérios de selecção não aceitaram fazer parte do estudo. Outras foram excluídas porque, apesar de fazerem parte das três sessões por semana, a assiduidade era reduzida.

Assim, mesmo tendo um número reduzido de sujeitos da amostra, ela é bastante representativa das praticantes de ginástica aeróbica com uma frequência de três vezes por semana da cidade de Vila Real.

A frequência semanal das praticantes desta actividade tem um valor médio e desvio padrão de $3,25 \pm 0,55$ e o número de meses de prática de $17,3 \pm 11,26$.

As praticantes são pertencentes aos ginásios:

- Megaginásio Mira Corgo (n=9);
- Gimnoscult (n=6);
- TC Sport (n=3);
- Ginásio Clube de Vila Real (n=2).

3.2 - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Nas praticantes de ginástica aeróbica todas as mensurações foram realizadas antes das aulas de ginástica aeróbica, de modo a minimizar eventuais diferenças nos valores obtidos, após a prática de exercício físico, para as medidas de:

- peso: possível queda no valor do peso corporal (Pinto, 1985);
- pregas de adiposidade subcutânea.

Em todos os sujeitos que constituem a amostra, foram recolhidos dados dos seguintes parâmetros antropométricos:

Peso

- Medido com o sujeito totalmente imóvel no centro da plataforma da balança, com o peso corporal distribuído uniformemente por ambos os pés e somente vestido com roupa interior.
- Cada mensuração foi registada com aproximação às 100 gr. No total, foram efectuadas três, tendo sido considerada a média das mesmas.
- A hora das mensurações variou, principalmente nos sujeitos não praticantes, pelo que, devido à existência de variações diurnas o valor do peso poderá sofrer alguma variabilidade. O peso corporal apresenta valores menores de manhã os quais vão aumentando gradualmente durante o decorrer do dia, devido à alimentação e à actividade física (Malina, 1995; Roche, 1996). A variabilidade do peso poderá ir até aos 2 Kg nos adultos (Gordon et al., 1988).

Altura

- Medida entre o vertex e o plano de referência do solo.
- O sujeito manteve-se imóvel e descalço, com o peso distribuído uniformemente por ambos os pés, com a cabeça posicionada no Plano Horizontal de Frankfort e os braços estendidos e pendentes ao lado do tronco, com as mãos orientadas para a face lateral das coxas. As mensurações foram realizadas sobre uma superfície horizontal dura, com os calcanhares e cabeça encostados à parede.
- Efectuaram-se três medições com aproximação ao centímetro, tendo-se considerado a média das mesmas.
- Também aqui a hora das mensurações não foi uniforme e por isso, tal qual como o peso corporal, poderá, eventualmente, existir alguma variabilidade. A altura apresenta valores maiores de manhã, após o acordar, diminuindo à medida que se adopta uma postura vertical e em deslocamento (Malina, 1995; Roche, 1996). A diminuição, devido à compressão dos discos inter-vertebrais, pode chegar ao centímetro ou mais (Malina, 1995).

Nota: Foram realizadas três medições para peso e altura, tomando como medida representativa a média dos valores obtidos, para manter os mesmos critérios que foram utilizados para as pregas de adiposidade subcutânea.

Pregas de Adiposidade Subcutânea

Para este estudo foram adoptadas as localizações das pregas de adiposidade subcutânea (Skinfold – SKF) de Harrisson et al. (1988), descritas no *Anthropometric Standardization Reference Manual*.

Tricipital SKF

- ◆ Prega vertical.
- Medida na face posterior do braço sobre o músculo tricípite braquial, na distância média entre a projecção lateral do acrómio e o bordo inferior do olecrânio.
- Esta distância média é marcada na face lateral do braço e determina-se através de uma fita métrica colocada entre os dois pontos, referidos anteriormente, com o cotovelo flectido a 90 graus.
- A prega é levantada, aproximadamente, 1 cm acima do local marcado na face posterior e o plissómetro é aplicado no local marcado.

Bicipital SKF

- ◆ Prega vertical.
- Medida na face anterior do braço, sobre o ventre do músculo bicípite braquial.
- A prega é levantada 1 cm acima da linha marcada para a medição da prega tricipital e na linha vertical que une o bordo anterior do acrómio ao centro da fossa cubital anterior.
- O sujeito encontra-se com a extremidade superior relaxada e pendente ao lado do tronco, com a palma da mão orientada anteriormente.

Subescapular SKF

- ◆ Prega diagonal.
- Medida imediatamente abaixo do vértice inferior da escápula.
- A prega é levantada numa direcção infero-lateral, aproximadamente a 45 graus do plano horizontal e numa orientação natural das linhas da pele.
- O sujeito encontra-se de pé, com as extremidades superiores relaxadas e pendentes ao lado do tronco.

Suprailíaca SKF

- ◆ Prega Oblíqua.
- Medida sobre a linha midaxilar imediatamente acima da crista ilíaca.
- A prega é levantada posteriormente à linha midaxilar seguindo a natural orientação das linhas da pele, numa direcção infero-anterior a 45 graus da horizontal.
- O sujeito encontra-se de pé, com os pés juntos e com os braços relaxados e pendentes ao lado do tronco, ou, se necessário, com uma ligeira abdução de modo a permitir um melhor acesso ao local de medição.

Abdominal SKF

- ◆ Prega horizontal.
- Medida a 3 cm lateralmente e 1 cm inferiormente do centro do umbigo.
- O sujeito encontra-se de pé, com o peso corporal distribuído uniformemente por ambos os pés, com a parede muscular abdominal relaxada e respiração normal.

Crural SKF

- ◆ Prega vertical.
- Medida sobre a linha média da face anterior da coxa, num ponto médio entre a prega inguinal e o bordo proximal da rótula.
- O sujeito encontra-se de pé, o peso corporal é suportado pelo pé esquerdo enquanto que a perna do lado da medição está relaxada e com uma ligeira flexão do joelho.

Geminal SKF

- ◆ Prega vertical
- Medida ao nível da maior circunferência da perna, sobre a linha média da sua face interna.

- O sujeito encontra-se sentado com o joelho flectido a 90 graus, ou encontra-se de pé, com a perna do lado da medição em cima de uma plataforma de modo a que o joelho e a anca estejam flectidos a 90 graus.

3.3 – TÉCNICA UTILIZADA NA MEDIÇÃO DAS PREGAS DE ADIPOSIDADE SUBCUTÂNEA

Na medição das pregas de adiposidade subcutânea foi utilizada a técnica standardizada de Harrison et al. (1988), cujos procedimentos são os seguintes:

1. Todas as mensurações são realizadas na parte direita do corpo.
2. Procede-se à identificação, medição e marcação, no corpo do sujeito, do local de medição as prega.
3. Prende-se firmemente a prega com os dedos polegar e indicador da mão esquerda. A prega é levantada 1 cm acima do local marcado, de modo a que a pressão exercida pelos dedos não afecte os valores da medição.
4. A prega é elevada colocando os dedos polegar e indicador afastados 8 cm, aproximadamente, numa linha perpendicular ao eixo da prega. Deve-se tomar extremo cuidado nesta operação, por forma a que somente se destaque tecido cutâneo e tecido adiposo subcutâneo. Quanto maior for a quantidade de tecido adiposo subcutâneo maior deverá ser a separação entre os dedos indicador e polegar.
5. A prega é mantida elevada durante a medição.
6. Exercendo uma certa pressão, as pinças do plissómetro são afastadas e colocadas numa posição perpendicular à prega, aproximadamente 1 cm abaixo dos dedos indicador e polegar. De seguida, liberta-se gradualmente a pressão das pinças para evitar desconforto no sujeito.

7. A medição é feita 4 segundos após a libertação da pressão das pinças.
8. Registo do valor obtido.

De acordo com Morrow et al. (1995):

- Os procedimentos anteriores (medição das pregas) foram repetidos três vezes.
- Os valores não deveriam variar, entre eles, mais que 1 mm.
- O valor médio das três medições foi calculado, registado e usado como medida representativa da prega.
- Um intervalo de pelo menos 15 segundos ocorreu entre as medições, na mesma prega, por forma a permitir que o local da prega retornasse ao normal.
- Se os valores obtidos de uma prega não fossem consistentes, mediam-se outras antes de voltar à anterior.

Nota: A ficha de registo encontra-se em anexo 3.

3.4 – AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Para a avaliação da composição corporal foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- **Densidade Corporal**

$$DC = 1.1599 - 0.0717 \text{ Log (Bic SKF + Tric SKF + Sub SKF + Supili SKF)},$$

de acordo com Durnin e Womersley (1974).

- **Percentagem de Massa Gorda**

$$MG (\%) = [(4.95/DC) - 4.5] \times 100,$$

de acordo com Siri (1956, 1961).

- **Percentagem de Massa Magra**

$$MM (\%) = 100 - MG (\%)$$

- **Quilograma de Massa Gorda**

$$MG (Kg) = (MG (\%)/100) \times \text{Peso Corporal (Kg)}$$

- **Quilograma de Massa Magra**

$$MM (Kg) = \text{Peso Corporal (Kg)} - \text{Massa Gorda (Kg)}$$

- **Índice de Massa Corporal**

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

Na escolha da fórmula, de Durnin e Womersley (1974), para calcular a densidade corporal, teve-se em atenção os seguintes factores:

A) A fórmula respeita a maioria das considerações teóricas de Léger (1991):

1. Consideração do factor idade.
2. Consideração do factor sexo.
3. Consideração do factor população.
4. Consideração da validade externa.
5. Superioridade de fórmulas logarítmicas ou quadráticas sobre as lineares.

B) Possibilidade de utilizar, na fórmula, os valores das pregas de adiposidade subcutânea obtidos através do protocolo de Harrison et al. (1988), tal qual como Brandon (1998) utilizou no seu estudo.

C) A fórmula é referenciada em numerosa bibliografia internacional (e.g. Forbes, 1987; Lukaski, 1987; Lohman, 1988; Baumgartner e Jackson, 1991; Leger, 1991; Sanborn, 1991; Norgan, Pollock et al., 1995; Borms, 1996; Roche, 1996; Sardinha, 1997) e utilizada em estudos (e.g. Perry et al., 1988; Lages, 1997; Brandon, 1998).

3.5 – AVALIAÇÃO DA INGESTÃO NUTRICIONAL

A avaliação da ingestão nutricional foi realizada através de um questionário semi-quantitativo de frequência de consumo alimentar (anexo1), elaborado pelo Serviço de Higiene e Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (Lopes et al., 1994) e actualizado em 1997 com novos alimentos e novas porções médias.

O questionário inclui uma lista de 82 itens de alimentos ou grupos de alimentos, associados segundo as semelhanças da sua composição nutricional, tendo por base a Tabela de Composição de Alimentos Portugueses (Ferreira e Graça, 1985) e resultados de outros estudos (Lopes et al., 1994).

Após as instruções iniciais, foi pedido aos sujeitos da amostra que indicassem, relativamente ao ano anterior à entrevista, a categoria de frequência de consumo (são nove categorias, variando entre *nunca ou menos de uma vez por mês* e *seis ou mais vezes por dia*), em relação a uma porção média pré-determinada para cada item de alimentos.

Para melhor visualizar estas porções médias, usou-se um manual fotográfico, actualizado em 1997, com 134 fotografias coloridas de alimentos e grupos de alimentos crus ou cozinhados, utilizando-o como auxiliar visual e permitindo ao inquirido a escolha de múltiplos ou submúltiplos da quantidade média.

O questionário também inclui um quadro que existe para *outros alimentos* com a respectiva frequência de consumo, no qual os sujeitos podiam indicar alimentos não mencionados na lista e que consumissem pelo menos 1 vez por semana.

As entrevistas realizadas tiveram uma duração que variou entre os 30 e os 60 minutos.

No calculo da ingestão em gramas de cada alimento ou grupo de alimentos, a frequência de consumo foi transformada em valores médios diários e multiplicada pela quantidade

determinada para cada porção em gramas e por um factor de variação sazonal de 0.25 (considerada uma sazonalidade média de 3 meses) para alimentos consumidos por épocas.

As alimentos assinalados com uma frequência de consumo *nunca ou menos de uma vez por mês* não foram incluídos no calculo da ingestão nutricional (Lopes et al., 1994; Ferreira et al., 1995).

As quantidades médias diárias foram convertidas em nutrientes através do programa informático *Food Processor Plus*, versão 5.03, cuja base de dados, com 5000 alimentos crus e/ou processados, contém valores nutricionais analisados na sua maioria pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América. Os conteúdos de alimentos ou pratos culinários típicos de Portugal foram acrescentados à base de dados original utilizando dados da Tabela de Composição de Alimentos Portugueses (Ferreira e Graça, 1985) e de estudos portugueses (Amaral et al., 1989; Mano et al., 1989; Mano et al., 1992; Batista e Bandarra, 1993), segundo Silva (1997) e Lopes et al. (1998).

3.6 – INSTRUMENTARIUM

Quadro 27 – Meios informáticos e instrumentos utilizados na avaliação da composição corporal e ingestão nutricional.

COMPOSIÇÃO CORPORAL	INGESTÃO NUTRICIONAL
• Balança electrónica portátil “Philips”, com aproximação às 100 gr. • Craveira “Seca Bodymeter 208” de 200 cm, graduada em mm. • Plissómetro “Holtain”. • Fita métrica “Color” de 150 cm., graduada em mm. • Marcador lavável “Molin”. • Ficha de registo. • Esferográfica.	• Inquérito de frequência alimentar, individualizado. • Manual fotográfico com 134 fotografias coloridas de variados alimentos.
MEIOS INFORMÁTICOS	
• Sport Discus. • Impressora Deskjet 895 Cxi da “Hewlett Packard”. • Microsoft Word 97. • Microsoft Excel 97. • EPI Info 6.04. • Food Processor Plus 5.03. • Netscape Communicator - Pesquisa orientada na base de dados da Biblioteca da FMH. • MGI PhotoSuite SE. • Scanner Primax 4800 Direct. • Porbase 4.0.	

3.7 – TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Para todas as variáveis da alimentação e da composição corporal, foram calculados as médias ($\bar{x}$), desvio padrão (SD) e valores máximo e mínimo, ou seja, a amplitude de variação (Amp).

A comparação das médias entre praticantes de ginástica aeróbica e não praticantes foi realizada através do Teste *t* de Student para medidas independentes.

O nível de significância estatística foi mantido em 5% ($p \leq 0.05$). Assinalaram-se com * todas as respostas cujas diferenças apresentaram significado estatístico.

O tratamento estatístico foi realizado no programa informático Microsoft Excel 97.

4 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 – ALIMENTAÇÃO

4.1.1 – VALOR CALÓRICO

Como se pode verificar pela observação do quadro 28 e figura 6, as praticantes de GA apresentam um valor calórico (Kcal) total menor que as não praticantes, que embora não seja estatisticamente significativo ($p=0.28$), a diferença entre os dois grupos é de quase 200 Kcal. Quando o valor calórico é relativo ao peso corporal, a diferença entre os dois grupos (de 5,7 Kcal/Kg PC) acentua-se, pois o valor de p , embora não significativo ($p=0.07$), é muito próximo do nível de significância aceite ($p\leq 0.05$).

Quadro 28 - Valores de média ($\bar{X}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) do valor calórico (Kcal total e Kcal/Kg PC) entre os dois grupos.

Valor Calórico	Praticantes (n=20)			Não Praticantes (n=20)			p
	$\bar{X}$	SD	Amp	$\bar{X}$	SD	Amp	
☐ Kcal Total	2123,8	502,6	1341-2991	2323,7	645,3	1462-3969	0.28
☐ Kcal/Kg PC	37	9,2	19,2-53,8	42,7	10,2	25,1-58,5	0.07

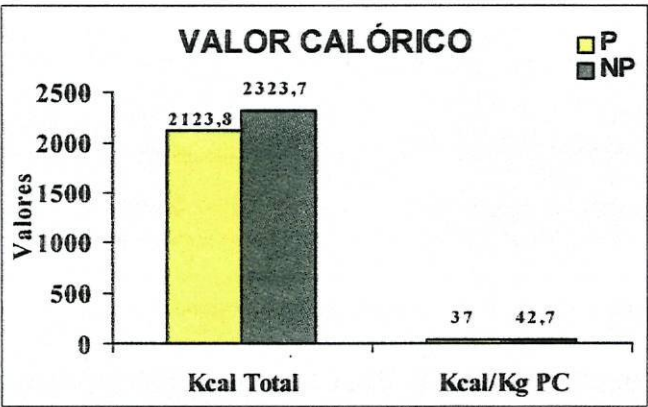


Figura 6 – Diferença dos valores calóricos médios (Kcal total e Kcal/Kg PC) entre os dois grupos.

4.1.2 – HIDRATOS DE CARBONO

Quanto à ingestão de HC, podemos observar pelo quadro 29 a não existência de diferenças estatisticamente significativas em todos os componentes deste nutriente.

Quadro 29 – Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de hidratos de carbono entre os dois grupos.

Hidratos de Carbono	Praticantes (n=20)			Não Praticantes (n=20)			p
	$\bar{x}$	SD	Amp	$\bar{x}$	SD	Amp	
□ HC Total (g)	277	78,2	148-429	302,7	91,7	177-522	0.35
□ HC Total (%VCT)	51,8	5,1	43-62	52	5,4	43,8-63,2	0.87
- HC Simples (g)	129,7	42,7	65,5-213	126	45,8	48,9-241	0.79
- HC Simples (%VCT)	24,3	5,5	15,1-34,9	21,7	5,3	13,4-34,9	0.13
- HC Complexos (g)	81,2	26,7	44,8-133	86	27,7	55,7-166	0.58
- HC Complexos (%VCT)	15,2	3,1	11,5-22	14,9	2,7	10,6-20,8	0.73
- Fibra da Dieta (g)	25,3	8,9	10,3-39,1	24,5	7	13,1-37,6	0.77
- Fibra Solúvel (g)	5,7	2,2	2,3-9,4	5,9	1,9	2,9-10,1	0.78
- Fibra Insolúvel (g)	13,2	5,2	5,8-22,2	13,4	3,8	7-20,5	0.91

Legenda: VCT = valor calórico total; HC = hidratos de carbono.

Através da figura 7 e quadro 29 podemos observar que as praticantes apresentam um valor médio inferior, em gramas, nos HC total, embora a diferença, de 25,7 g, não seja estatisticamente significativa (p=0.35). Esta menor ingestão acompanha a menor quantidade de calorias ingeridas. Para os HC simples e complexos, as diferenças entre os dois grupos são mínimas

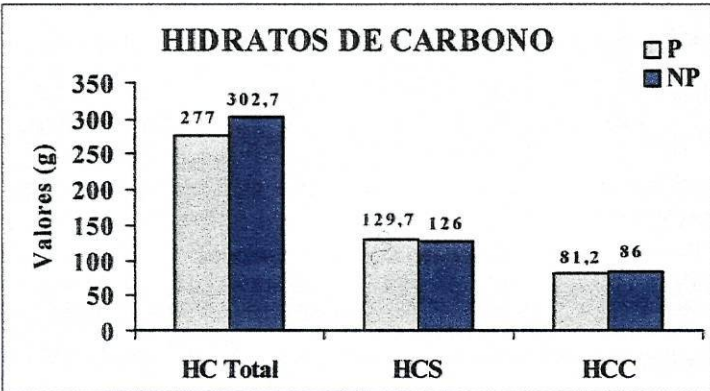


Figura 7 – Diferença dos valores médios da ingestão de hidratos de carbono, em gramas, entre os dois grupos.

Em termos de percentagem do valor calórico total (%VCT), podemos ver na figura 8 que ela é muito próxima, entre os dois grupos, para HC total e HC complexos. Há a realçar, no entanto, o facto de as praticantes apresentarem valores inferiores de HC complexos, em gramas (diferença de 4,8 g), mas quando vistos em relação à %VCT, as praticantes evidenciam valores superiores, apesar de mínimos. Quanto à %VCT de HC simples, a diferença entre os dois grupos acentuou-se, com as praticantes a terem um valor superior, em 2,6% e $p=0.13$, embora não significativo.

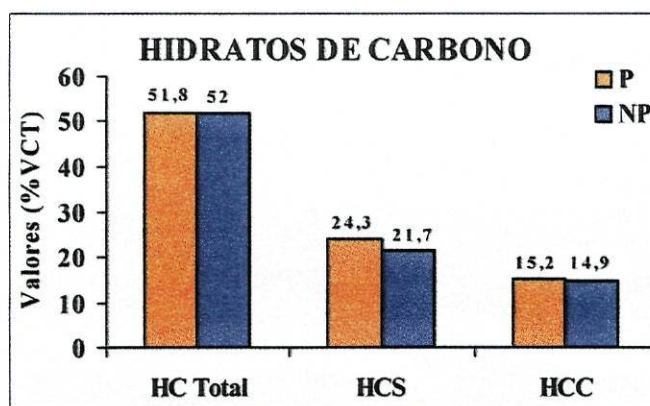


Figura 8 – Diferença dos valores médios da %VCT da ingestão de hidratos de carbono entre os dois grupos.

Relativamente à fibra da dieta e às fibras solúvel e insolúvel, a ingestão das mesmas, entre os dois grupo, é muito similar, como podemos verificar através da figura 9:

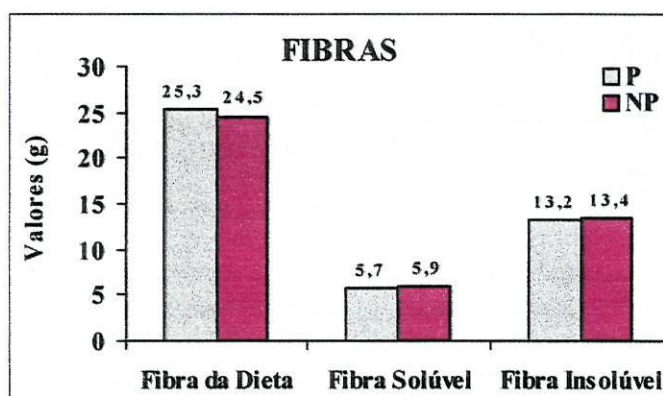


Figura 9 – Diferença dos valores médios da ingestão de fibras entre os dois grupos.

4.1.3 – GORDURAS

No que respeita aos lípidos, também aqui não se encontram diferenças estatisticamente significativas, como se pode comprovar pela observação do quadro 30.

Quadro 30 – Valores de média ($\bar{X}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de gorduras entre os dois grupos.

Gorduras	Praticantes (n=20)			Não Praticantes (n=20)			p
	$\bar{X}$	SD	Amp	$\bar{X}$	SD	Amp	
□ G Total (g)	72,8	17,7	42,4-106	82,2	26,2	43,8-144	0.19
□ G Total (%VCT)	31,1	3,9	23,7-38,8	31,7	3,5	24,2-36,5	0.61
- AG Saturados (g)	23,4	6,4	12,4-36,3	27,4	9,7	13,6-46,8	0.13
- AG Saturados (%VCT)	10	1,9	6,3-14	10,5	1,7	8,1-13,6	0.42
- AG Monoinsaturados (g)	30,9	7,8	17,7-48,7	33,7	11,8	17,5-66,1	0.39
- AG Monoinsaturados (%VCT)	13,2	1,9	10,5-16,3	12,9	1,8	9,5-15,6	0.64
- AG Poliinsaturados (g)	12,2	3,4	7,4-18,4	14,4	4,2	7,7-23,6	0.08
- AG Poliinsaturados (%VCT)	5,2	0,7	3,7-6,4	5,6	1	4-8	0.12
- AG Linoleico (g)	8,8	2,9	5,1-15,2	10,3	3,4	4,6-17,4	0.14
- AG Linoleico (%VCT)	3,7	0,7	2,8-5,2	4	1	2,5-6,2	0.25
- Colesterol (mg)	290,1	69	194-430	318,8	88,1	176-524	0.26

Legenda: VCT = valor calórico total; G = gordura; AG = ácidos gordos.

Em relação aos valores em gramas, podemos observar na figura 10 e quadro 30 que, as praticantes têm valores inferiores para todos os componentes das gorduras, salientando-se apenas, as diferenças para AG poliinsaturados, de 2,2 g (p=0.08), AG saturados, de 4 g (p=0.13), AG linoleico, de 1,5 g (p=0.14) e gordura total, de 9,4 g (p=0.19), que também acompanha a menor ingestão de calorias totais, por parte das praticantes. Quanto ao colesterol, a diferença é de apenas 28,7 mg, apresentando as praticantes uma menor ingestão deste nutriente, mas não significativa.

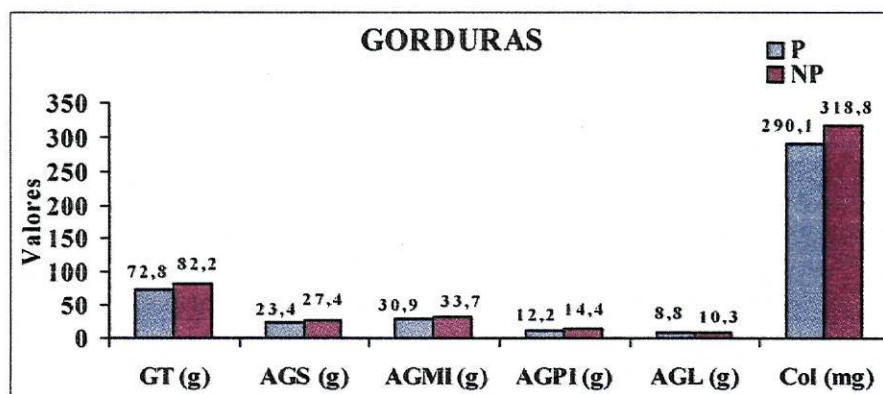


Figura 10 – Diferença dos valores médios da ingestão de gorduras, em gramas, entre os dois grupos.

Os valores das gorduras, em relação à %VCT, estão ilustrados na figura 11, e apresentam-se muito próximos entre os dois grupos. Salienta-se apenas a diferença para AG poliinsaturados, com as praticantes a obterem um valor superior em 2,2%, que, embora não seja significativo, o valor de p é igual a $p=0.12$. Tal como aconteceu para os HC complexos, também para os AG monoinsaturados, o valor de %VCT é superior para as praticantes, contrastando com o valor inferior do mesmo nutriente quando relativo a gramas.

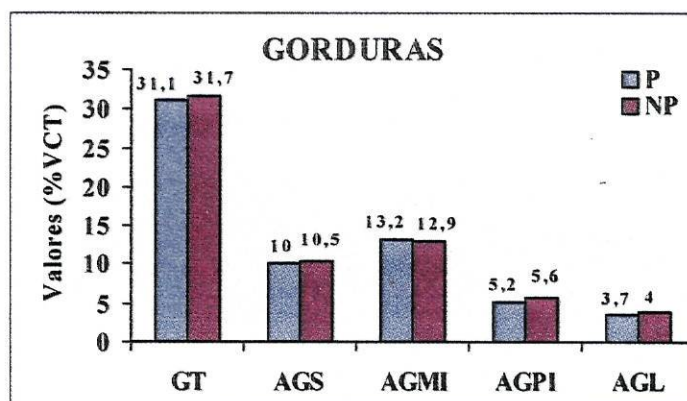


Figura 11 – Diferença dos valores médios da %VCT da ingestão de gorduras entre os dois grupos.

4.1.4 – PROTEÍNAS

Do quadro 31 podemos observar que tanto para as proteínas total, como para os aminoácidos essenciais e não essenciais, não há nenhum valor com significado estatístico.

Quadro 31 - Valores de média ($\bar{X}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de proteínas e aminoácidos entre os dois grupos.

Proteínas	Praticantes (n=20)			Não Praticantes (n=20)			p
	$\bar{X}$	SD	Amp	$\bar{X}$	SD	Amp	
□ Proteínas Total (g)	98,7	22	66,6-134	102,2	25,9	62,1-154	0.65
□ Proteínas Total (%VCT)	18,8	2,6	2,6-23,5	17,8	2,5	2,5-23	0.21
□ Proteínas Total (g/Kg PC)	1,7	0,4	1-2,6	1,9	0,5	1-2,5	0.24
□ Aminoácidos essenciais:							
- Triptofano (Trp*, mg)	1	0,2	0,7-1,5	1,1	0,3	0,6-1,6	0.77
- Metionina (Met, mg)	2,1	0,5	1,5-3,1	2,1	0,5	1,2-2,9	0.98
- Treonina (Thr, mg)	3,6	0,8	2,5-5	3,6	0,9	2,1-5,2	0.88
- Fenilalanina (Phe, mg)	3,9	0,9	2,5-5,7	3,8	1	2,3-5,6	0.85
- Isoleucina (Ile, mg)	4,2	1	2,8-6,2	4,2	1,1	2,5-6,2	0.90
- Valina (Val, mg)	5	1,3	3,1-7,8	4,9	1,3	2,9-7,2	0.79
- Lisina (Lys, mg)	6,6	1,6	4,6-9,8	6,8	1,8	3,9-9,2	0.79
- Leucina (Leu, mg)	7,1	1,7	4,8-10,5	7	1,8	4,1-10,2	0.81
□ Aminoácidos não essenciais							
- Cisteína (Cys, mg)	1,1	0,2	0,8-1,5	1,1	0,3	0,6-1,6	0.94
- Tirosina (Tyr, mg)	3,2	0,8	2,1-4,9	3,1	0,8	1,9-4,8	0.70
- Glicina (Gly, mg)	3,5	0,7	2,7-4,9	3,8	1	2,1-5,2	0.31
- Histidina (His, mg)	2,6	0,6	1,8-3,5	2,6	0,7	1,5-3,6	0.69
- Serina (Ser, mg)	4,1	1	2,6-6	3,9	1	2,3-5,8	0.71
- Alanina (Ala, mg)	4,2	0,9	3,1-5,7	4,4	1,1	2,5-6	0.58
- Arginina (Arg, mg)	4,7	1	3,5-7,1	5	1,3	2,9-6,6	0.40
- Prolina (Pro, mg)	5,9	1,7	3,3-9,4	5,2	1,3	3,1-8,4	0.18
- Ácido Aspártico (Asp, mg)	8	1,8	5,5-11,3	8,7	2,3	5,2-13,2	0.29
- Glutamina (Gln, mg)	16,1	3,9	10,2-22,8	15,3	3,7	9,1-22,5	0.49

Legenda: VCT = valor calórico total; * = abreviaturas internacionais dos aminoácidos (Ferreira, 1994).

Em relação aos valores médios, podemos observar através da figura 12 e quadro 31 que as praticantes evidenciam um consumo menor de proteínas total em g e em g/Kg PC, que as não praticantes, com diferenças de 3,3 g e 0,2 g/Kg PC, o que também acompanham a menor quantidade de calorias ingeridas. De realçar, no entanto, que a diferença se acentua quando a

ingestão de proteínas é relativa ao peso corporal, pois o valor de p diminui de $p=0.65$ (proteínas em gramas) para $p=0.24$ (proteínas relativas ao PC), embora continue a não ser significativo. Quando observamos os valores das proteínas em relação à %VCT, vemos que as praticantes revelam valores superiores em 1% e $p=0.21$, contrariamente aos HC e gorduras totais.

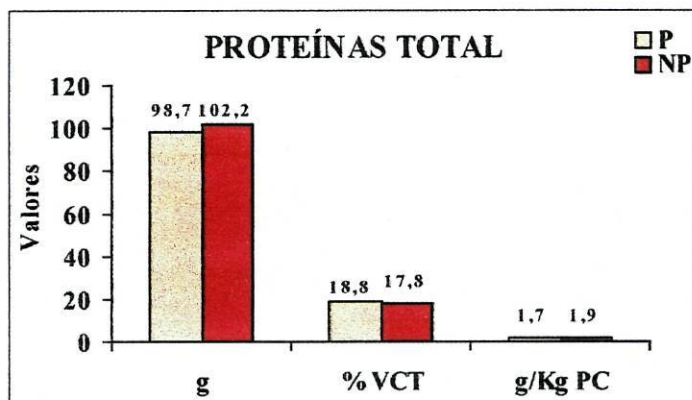


Figura 12 – Diferença dos valores médios da ingestão de proteínas entre os dois grupos.

No que respeita aos aminoácidos essenciais, podemos observar na figura 13 que os valores para os dois grupos são muito similares, não havendo diferenças a destacar.

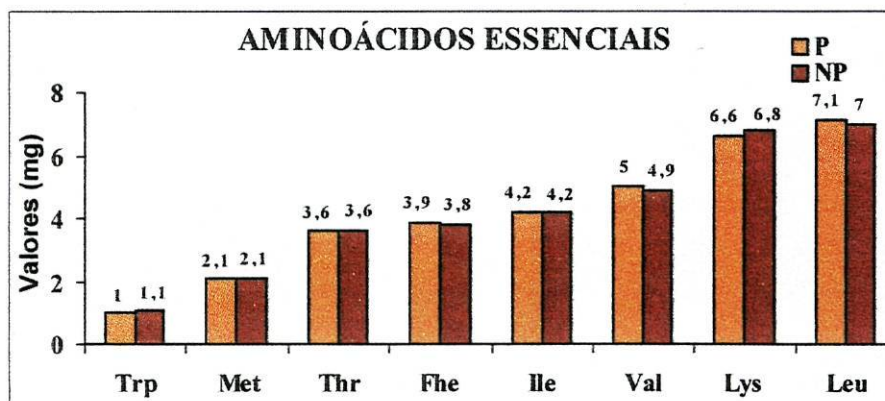


Figura 13 – Diferença dos valores médios da ingestão de aminoácidos essenciais entre os dois grupos.

Relativamente aos aminoácidos não essenciais, podemos verificar através da observação da figura 14, que para cisteína, tirosina, glicina, histidina, serina, alanina e arginina, as diferenças entre os dois grupos são insignificantes. Nesta figura, apenas a prolina, ácido aspártico e glutamina, apresentam diferenças maiores, de 0,7 mg, 0,7 mg e 0,8 mg, respectivamente. Contudo, somente a diferença da prolina tem algum significado, pois o seu valor de p é o menor dos três aminoácidos referidos, $p=0.18$, embora também não seja estatisticamente significativo.

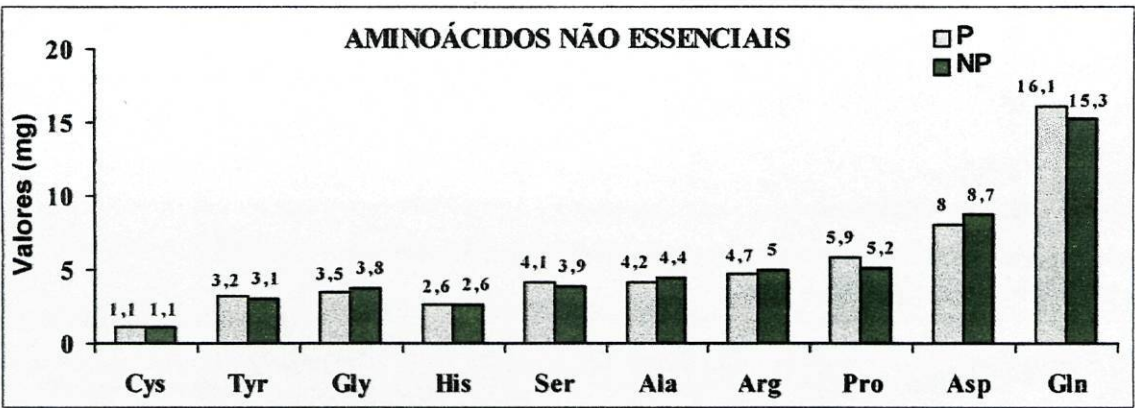


Figura 14 – Diferença dos valores médios da ingestão de aminoácidos não essenciais entre os dois grupos.

4.1.5 – VITAMINAS

Quanto às vitaminas, podemos observar do quadro 32 que somente a vitamina hidrossolúvel biotina apresenta uma diferença estatisticamente significativa ($p=0.04$). Num conjunto total de 13 vitaminas, poderemos dizer que se constitui apenas como uma exceção e não como um factor muito relevante, do qual se poderia tirar conclusões acerca da ingestão total de vitaminas.

Quadro 32 - Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis entre os dois grupos.

Vitaminas	Praticantes (n=20)			Não Praticantes (n=20)			p
	$\bar{x}$	SD	Amp	$\bar{x}$	SD	Amp	
□ Lipossolúveis:							
- Vitamina A ($\mu\text{g ER}$)	510,4	381,6	117-1532	479,9	302,7	86,7-1057	0.78
- Vitamina D (μg)	4,2	2,2	1,9-8,8	3,5	2,1	1,2-9,5	0.31
- Vitamina E (mg ET)	8,4	2,7	4,6-14,8	8,4	2,4	4,3-13,4	0.98
- Vitamina K (μg)	19,7	10,8	3,9-47,8	15,8	11,8	3,6-47,6	0.29
□ Hidrossolúveis:							
- Vit. B1- Tiamina (mg)	1,8	0,4	1,2-2,6	1,9	0,5	1,3-3,5	0.34
- Vit. B2 – Riboflavina (mg)	2,4	0,6	1,3-3,7	2,1	0,7	1-4,2	0.25
- Vit. B3 – Niacina (mg EN)	21,5	4	15,4-29	23,3	5,3	15,8-36,2	0.24
- Vit. B6 – Piridoxina (mg)	2,1	0,5	1,4-3,4	2,2	0,6	1,4-3,4	0.71
- Vit. B12 – Cobalamina (μg)	8,2	2,9	4,6-14	9,2	3,3	4,2-15,8	0.32
- Biotina (μg)	13,4	7,1	4,4-31,6	9,1	5,5	2,1-23,2	0.04*
- Ácido Fólico (μg)	314,7	84,3	166-544	310	90,3	163-444	0.86
- Ácido Pantoténico (mg)	5,6	1,5	2,8-8,2	5,2	1,5	2,8-8,6	0.40
- Vitamina C (mg)	146,2	52,5	71-274	152,1	59,1	69,1-265	0.74

Legenda: ER = equivalentes de retinol; ET = equivalentes de α -tocoferol; EN = equivalentes de niacina.

No que respeita aos valores médios das vitaminas lipossolúveis, podemos verificar através da figura 15 que, as praticantes revelam valores superiores para as vitaminas A, D e K, com as diferenças a serem de 30,5 $\mu\text{g ER}$, 0,7 μg e 3,9 μg , respectivamente, embora, como já referi, estas diferenças não sejam significativas. Para a vitamina E, a ingestão deste nutriente é igual para os dois grupos.

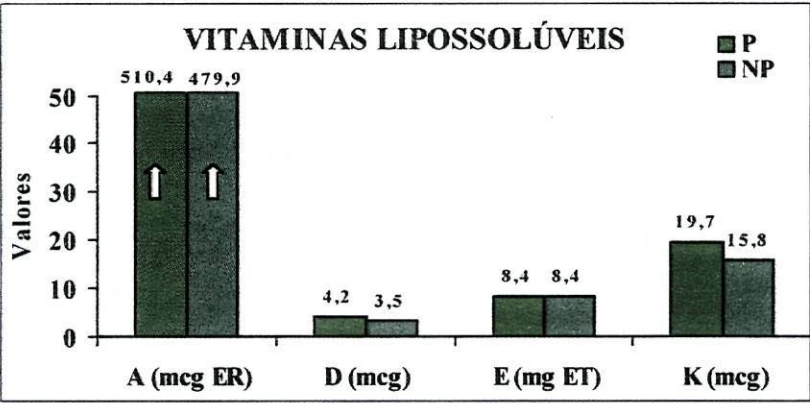


Figura 15 – Diferença dos valores médios da ingestão de vitaminas lipossolúveis entre os dois grupos.

Relativamente às vitaminas hidrossolúveis, podemos observar na figura 16 e no quadro 32 que, as diferenças entre os dois grupos são mínimas, à excepção da biotina, com as praticantes a ingerirem mais 4,3 µg desta vitamina, que como já vimos, revela-se significativa. As diferenças para niacina, ácido fólico e vitamina C, aparentam também ser grandes, com valores de 1,8 mg EN, 4,7 µg e 5,9 mg, respectivamente, mas os valores de p, além de não serem significativos, são relativamente altos, $p=0.24$, $p=0.86$ e $p=0.74$, para as três vitaminas.

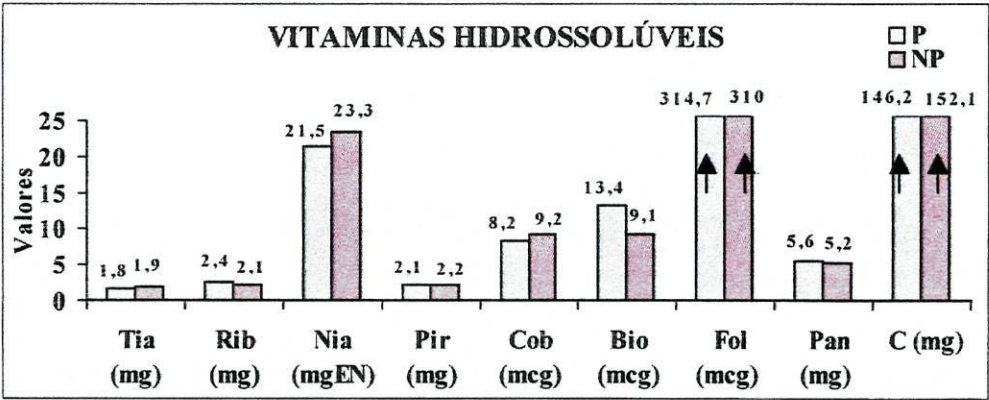


Figura 16 – Diferença dos valores médios da ingestão de vitaminas hidrossolúveis entre os dois grupos.

4.1.6 – MINERAIS

No que concerne aos minerais, apenas o micromineral iodo apresenta uma diferença estatisticamente significativa ($p=0.05$) como podemos observar no quadro 33.

Quadro 33 - Valores de média ($\bar{X}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) da ingestão de minerais (macrominerais e microminerais) entre os dois grupos.

Minerais	Praticantes (n=20)			Não Praticantes (n=20)			p
	$\bar{X}$	SD	Amp	$\bar{X}$	SD	Amp	
□ Macrominerais:							
- Magnésio (mg)	338,2	89,6	161-486	327,4	96,4	201-534	0.72
- Cálcio (mg)	1123,5	440,5	411-2231	887,3	372,5	348-1804	0.07
- Fósforo (mg)	1527,5	413,5	785-2449	1409,7	417,4	825-2365	0.38
- Sódio (mg)	2186,4	619,3	1259-3533	2373,9	758,6	1231-4067	0.40
- Potássio (mg)	3711,9	954,4	1904-5089	3954,4	1360,3	2324-7593	0.52
□ Microminerais:							
- Cobre (mg)	1,6	0,4	0,9-2,7	1,9	0,5	1,1-3,3	0.10
- Zinco (mg)	12,6	3,1	8,1-17,7	12,5	3,2	7,9-20,2	0.90
- Ferro (mg)	15,1	6	9,6-36,2	15,4	3,9	10,2-27	0.83
- Selénio (µg)	106,5	28,7	67,4-159	97,8	29,3	56,9-162	0.35
- Iodo (µg)	137,6	81,5	38,8-348	90,9	65,9	10,1-266	0.05*

Quanto aos macrominerais, através da figura 17 e do quadro 33, podemos verificar que a diferença a salientar entre os dois grupos é a do cálcio, com as praticantes a ingerirem mais 236,2 mg, que as não praticantes, sendo o seu valor estatístico muito próximo do valor de significância, $p=0.07$. As diferenças para fósforo, sódio e potássio também parecem evidenciar grandes diferenças, com as praticantes a ingerirem maiores quantidades de fósforo e menores quantidades de sódio e potássio (diferenças de 117,8 mg, 187,5 mg e 242,5 mg, respectivamente), mas perante os valores de p, $p=0.38$, $p=0.40$ e $p=0.52$, respectivamente, vemos que as diferenças não são significativas.

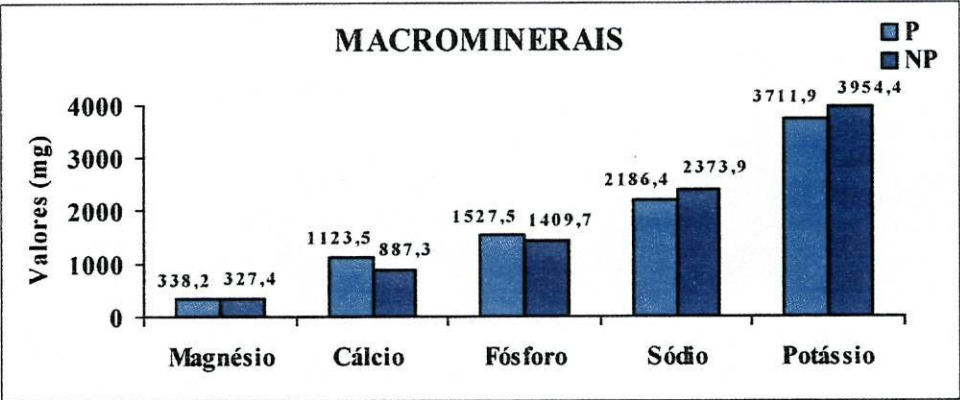


Figura 17 – Diferença dos valores médios da ingestão de macrominerais entre os dois grupos.

Nos microminerais podemos ver na figura 18 que os dois grupos apresentam valores próximos, sendo a maior diferença para o iodo, com as praticantes a revelarem um valor superior em 46,7 μg e que se constitui como significativo. Em relação ao cobre, e apesar de a diferença ser de apenas 0,3 mg, com as praticantes a apresentarem um consumo menor, o valor de p é relativamente baixo, $p=0.10$, embora não significativo. No que respeita ao selénio, a diferença de maior ingestão por parte das praticantes, de 8,7 μg , não encontra expressão no valor de p, sendo este de $p=0.35$.

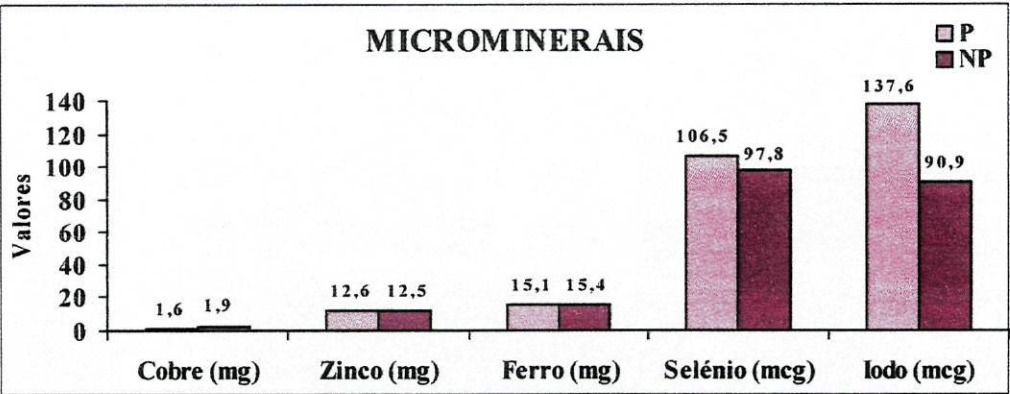


Figura 18 – Diferença dos valores médios da ingestão de microminerais entre os dois grupos.

4.2 – COMPOSIÇÃO CORPORAL

No que concerne às variáveis da composição corporal podemos verificar pela observação do quadro 34 que apenas a massa magra (Kg de massa magra) tem um valor de p estatisticamente significativo (p=0.03).

Na soma das sete pregas de adiposidade subcutânea, as praticantes apresentam um valor superior insignificante às não praticantes, sendo a diferença entre os dois grupos de apenas 0,9 mm e por isso o valor de p ser muito alto, p=0.94.

Os dois grupos revelam um resultado idêntico para a densidade corporal ($\bar{x}$ =1).

Quadro 34 – Valores de média ($\bar{x}$), desvio padrão (SD), amplitude de variação (Amp) e significado estatístico (p) das variáveis da composição corporal entre os dois grupos.

Variáveis	Praticantes (n=20)			Não Praticantes (n=20)			p
	$\bar{x}$	SD	Amp	$\bar{x}$	SD	Amp	
- Peso (Kg)	58,1	6,9	49-70,6	54,6	6,8	45,4-70,8	0.11
- Altura (cm)	160,7	5,2	150,6-170,6	159,6	5,2	149,8-168,5	0.52
- IMC (Kg/m ²)	22,5	2,6	18-27,8	21,5	2,9	17,4-28,7	0.25
- Bicipital SKF (mm)	8,1	3,4	3,6-14,9	6,7	3	3-13,8	0,18
- Tricipital SKF (mm)	18,1	6,1	8,3-30,3	18	6,3	8,2-31,2	0.99
- Sub-escapular (mm)	11,7	4,3	6,6-22,5	12,5	7,1	5,9-31,7	0.69
- Supra-iliaca (mm)	16,1	5,22	8,3-27,9	16,5	8,09	7,2-34,9	0.85
- Abdominal (mm)	17,4	6,6	5,5-29,9	20,7	8,1	9,3-42,4	0.17
- Crural (mm)	27,3	6,7	15,3-43,1	25,8	7,5	14,8-43,1	0.50
- Geminal (mm)	20,4	5	12,5-31,1	17,9	6,6	6,9-32,3	0.20
- Σ 7 SKF (mm)	119	32,2	63,1-178	118,1	41,4	59,6-214,9	0.94
- DC	1	0	1-1,1	1	0	1-1,1	0.74
- MG (%)	27,3	4,4	18,1-34,5	26,8	5,8	18,1-38,2	0.75
- MM (%)	72,7	4,4	65,5-81,9	73,2	5,8	61,8-81,9	0.75
- MG (Kg)	16,1	4,3	10,1-24	14,9	4,9	8,3-27,1	0.43
- MM (Kg)	42	3,5	35,6-48,3	39,7	3,1	34,8-44,1	0.03*

Legenda: IMC = índice de massa corporal; SKF = skinfolds – pregas de adiposidade subcutânea; DC = densidade corporal; MG = massa gorda; MM = massa magra.

Na figura 19 podemos observar que as diferenças entre os grupos são mínimas para a altura (1,1 cm) e para o IMC (1 Kg/m²). Quanto ao peso corporal, as praticantes apresentam um valor superior em 3,5 Kg, que embora não seja significativo, tem um valor de p relativamente baixo, $p=0.11$.

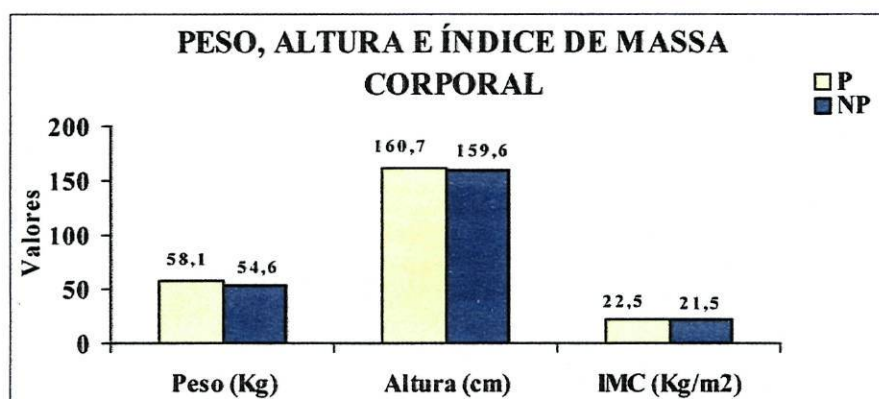


Figura 19 – Diferença dos valores médios de peso, altura e índice de massa corporal entre os dois grupos.

Em relação às pregas de adiposidade subcutânea, através da figura 20 e quadro 34, podemos verificar a existência de valores muito próximos para as pregas tricipital, sub-escapular e supra-íliaca, e como tal, os valores de p apresentam-se elevados, $p=0.99$, $p=0.69$ e $p=0.85$, respectivamente. Na prega crural, apesar de as praticantes evidenciarem um valor superior, na ordem dos 1,5 mm, o valor de p é relativamente alto, $p=0.50$. Quanto às pregas bicipital, abdominal e geminal, as diferenças são mais acentuadas, embora não significativas. As praticantes apresentam valores superiores para as pregas bicipital e geminal, com as diferenças a serem de 1,4 mm e 2,5 mm e sendo os valores de $p=0.18$ e $p=0.20$, respectivamente. Para a prega abdominal, as praticantes têm um valor inferior, com uma diferença de 3,3 mm e com $p=0.17$.

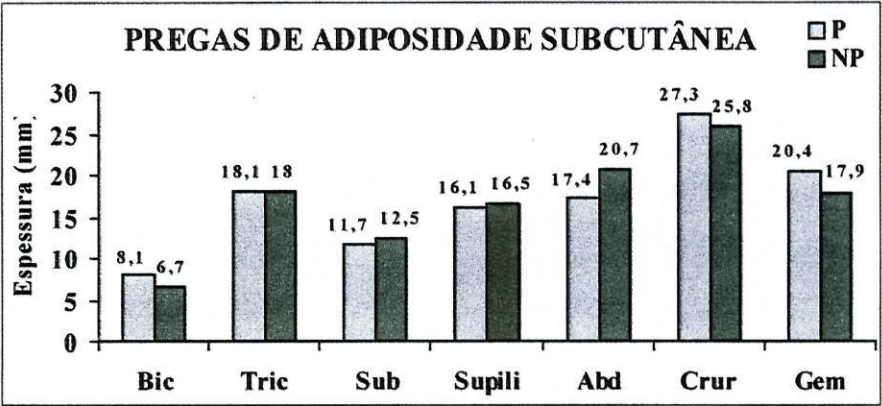


Figura 20 – Diferença dos valores médios das pregas de adiposidade subcutânea entre os dois grupos.

No que respeita à percentagem de massa gorda podemos ver através da figura 21 que apesar das praticantes apresentarem um valor superior, a diferença é mínima, de apenas 0,5%, e não é significativa, com o valor de p a ser relativamente alto, $p=0.75$.

Quanto aos quilogramas de massa gorda e massa magra, as praticantes têm valores superiores de massa magra, de 2,3 Kg, sendo esta diferença estatisticamente significativa, $p=0.03$. A diferença no peso corporal (3,5 Kg) maior nas praticantes, deve-se portanto à diferença significativo da massa magra (2,3 Kg) e não da massa gorda (1,2Kg).

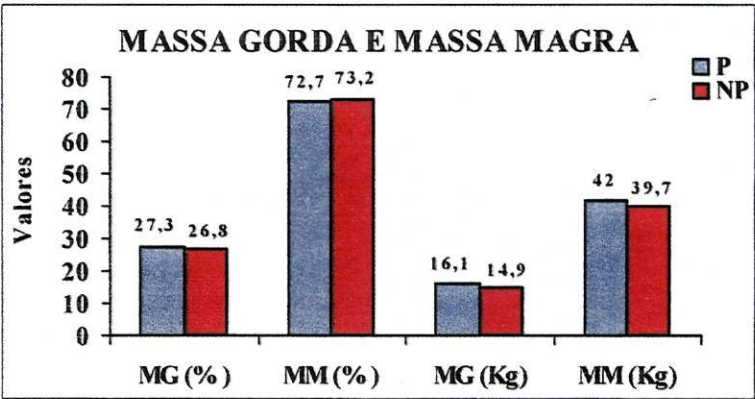


Figura 21 – Diferença dos valores médios de massa gorda (% e Kg) e massa magra (% e Kg) entre os dois grupos.

5 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 – ALIMENTAÇÃO

Neste capítulo, os resultados de ambos os grupos do presente estudo, praticantes de GA e não praticantes, irão ser alvo de uma análise comparativa entre si, com os valores recomendados para a ingestão nutricional diária e com os resultados obtidos nos estudos de Gomes (1995) e Lages (1997). Porém, há que ter em consideração o facto de que nos dois estudos anteriores, as características da amostra diferirem das do nosso estudo.

No estudo de Gomes (1995), a amostra era constituída por 31 estudantes universitários de nutrição, do sexo feminino, cujas idades eram de $\bar{x}=19$ anos para os 17 elementos do 1º ano e de $\bar{x}=25$ anos para os 14 elementos do 5º ano. Somente 24% do 1º ano e 43% do 5º ano praticavam regularmente uma actividade física desportiva, tais como GA, ciclismo, ginástica de manutenção e natação, com uma frequência de 2 d/s e duração de 1 hora por sessão.

No estudo de Lages (1997), a amostra era constituída por 48 elementos do sexo feminino e 55 do sexo masculino, estudantes do 2º ano da FCDEF-UP, os quais tinham em comum a prática de 10 horas de treino semanal curricular. A amostra feminina, com idades compreendidas entre os 19 e 27 anos e uma média de 20 anos, além das 10 horas de treino curricular, 45,7% tinham actividades desportivas extra-curriculares, que variavam, em média, entre 2,5 a 4,3 horas por semana, e 37% tinham outras actividades profissionais extra-universitárias. A amostra, como diz a autora, enquadra-se num perfil de actividade física bastante intensa.

Ambas as autoras compararam os seus resultados na ingestão nutricional com as recomendações da RDA (1989).

A falta de estudos em Portugal sobre a ingestão alimentar e nutricional em praticantes de ginástica aeróbica, leva-nos a comparar os resultados deste estudo com os dois anteriores,

principalmente devido a duas semelhanças. Terem sido realizados em mulheres adultas jovens e ter sido administrado o mesmo questionário semi-quantitativo de frequência alimentar que foi empregue no nosso estudo. Assim, aquando das comparações, não podemos deixar de ter em mente as particularidades de cada amostra.

5.1.1 – VALOR CALÓRICO

As praticantes apresentam uma ingestão calórica diária média menor (2123,8 Kcal) que as não praticantes (2323,7 Kcal), em aproximadamente 200 Kcal, diferença esta não significativa. Mas quando a ingestão calórica tem em conta o PC dos elementos da amostra, a diferença entre os dois grupos acentua-se, apesar de ainda não ter significado estatístico. Estes valores, relativos ao PC, demonstram que as praticantes consomem menos calorias do que as não praticantes para um mesmo PC, 37 vs 42,7 Kcal/Kg PC, respectivamente.

Segundo as recomendações para a ingestão calórica da RDA (1989) e de Ferreira (1994), tanto as praticantes como as não praticantes apresentam um consumo calórico próximo do valor recomendado que é de 2200 Kcal. As praticantes apresentam um valor inferior de 76,2 Kcal, e as não praticantes um valor superior de 123,7 Kcal, relativamente aos recomendados, mas como as diferenças entre os dois grupos não são significativas, estas diferenças em relação aos valores recomendados também não o serão. Realça-se, no entanto, o facto de que são as não praticantes que apresentam a diferença maior e valores superiores aos recomendados. O valor recomendado por Reis (1988), na ordem das 2600 Kcal, é muito superior aos valores da nossa amostra, contudo, este valor é recomendado para atletas com um nível de actividade física mais intenso que inclui treinos e realização de provas ou jogos. Estas actividades desportivas visam o alto rendimento desportivo e a competição ao contrário da GA de recreação e lazer.

Em comparação com os valores encontrados no estudo de Gomes (1995), o total da nossa amostra obteve valores muito inferiores, pois neste estudo, a ingestão média foi de 3253 e 2661 Kcal para o 1º ano e 5º ano respectivamente, sendo esta diferença significativa. A ingestão calórica relativa ao PC já não revelou diferenças significativa entre os dois anos, apresentando valores de 56 Kcal/Kg PC para o 1º ano e 47 Kcal/Kg PC para o 5º ano. Tanto os valores totais como os relativos ao PC são muito superiores aos do nosso estudo e aos recomendados pela RDA (1989) e Ferreira (1994). Lages (1997) encontrou, no seu estudo, uma ingestão calórica diária de 2862 Kcal, também superior às do presente estudo, porém, não convém esquecer que os elementos desta amostra têm uma actividade física desportiva muito intensa, com 10 horas de treino por semana, muito superior às praticantes de GA, as quais têm, em média, 3,25 horas semanais. A autora refere que este aumento em relação aos valores considerados seguros e adequados nas RDA (1989) se deve, provavelmente, às exigências da actividade física da sua amostra, que requerem um aumento das necessidades energéticas de modo a compensar os gastos energéticos adicionais, provenientes do aumento da actividade física para níveis intensos.

5.1.2 – HIDRATOS DE CARBONO

- **HC total** – as praticantes ingerem 277 g de HCT, valor inferior ao apresentado pelas não praticantes de 302,7 g, o que acompanha a menor ingestão calórica, mas que não se revela significativo, sendo a diferença de apenas 25,7 g.

Em relação aos valores recomendados, Martínez (1998) apresenta como ingestão mínima 100-125 g, valores que foram amplamente ultrapassados pelas nossas amostras. Ferreira (1994) recomenda uma ingestão de 343-400 g e Reis (1988) recomenda 422,5 g, para atletas, pelo que as nossas amostras não vão de encontro a estes valores recomendados, apresentando valores muito inferiores.

Relativamente à contribuição dos HCT para a %VCT, os dois grupos da nossa amostra apresentam valores muito próximos entre ambos, 51,8%VCT para as praticantes e 52%VCT para as não praticantes.

Em comparação com os valores recomendados, apenas Martínez (1998) apresenta um intervalo entre 50%VCT a 60%VCT, pelo que a nossa amostra vai de encontro a estes valores, embora próximos do limite inferior. Os restantes autores referenciados, apresentam na sua maioria, um intervalo entre 55%VCT a 65%VCT, pelo que os resultados do estudo não vão de encontro aos valores recomendados, apresentando valores inferiores de HCT, relativamente à sua contribuição para a energia total. Quanto maior o desgaste calórico induzido pela actividade física maior deve ser a percentagem de HC na dieta.

No estudo de Gomes (1995), e para as alunas do 1ºano, os HCT fornecem 49% de energia para a %VCT e para as alunas do 5ºano a contribuição dos HCT é de 47% para a %VCT, valores que se revelam muito inferiores aos nossos e, consequentemente, muito mais distantes dos valores recomendados. Lages (1997) encontrou uma ingestão diária de 377 g, superior às do nosso estudo. No entanto, a sua contribuição para a %VCT é muito próxima dos nossos resultados, pois as 377 g de HCT fornecem 52,8%VCT.

- **HC simples** – as praticantes apresentam um consumo superior (129,7 g) às não praticantes (126 g), mas a diferença entre os dois grupos é mínima e não significativa. Quando os valores de HCS se apresentam relativamente à %VCT, a diferença, embora continue a não ser significativa, aumenta entre os dois grupos. Nas praticantes os HCS contribuem com 24,3% para a %VCT e nas não praticantes com 21,7%. Estes valores são muito superiores aos valores recomendados, que variam entre 10%VCT para os açúcares refinados (e.g. açúcar de mesa) e 10-16%VCT para todos os açúcares simples.

No estudo de Lages (1997) os valores de HCS foram de 177,6 g e 25,1%VCT, ambos superiores aos do presente estudo, mas próximos dos valores das praticantes.

- **HC complexos** – os valores em gramas e em %VCT para os dois grupos são muito semelhantes, sendo 81,1g e 15,2%VCT para as praticantes e 86 g e 14,9%VCT para as não praticantes. De realçar o facto de as praticantes ingerirem menos HCC, em gramas, mas a contribuírem mais para a %VCT, embora não seja significativo.

A %VCT dos HCC de ambos os grupos fica aquém das necessidades diárias, pois os valores recomendados variam entre os 40% e 50%VCT.

Padrão idêntico também foi encontrado em Lages (1997), com um consumo de 125,8g de HCC, superior ao do nosso estudo, mas o qual contribui somente com 17,4%VCT. Embora seja superior aos valores do presente estudo, também é muito inferior quando comparado com as necessidades diárias recomendadas.

- **Fibras** – os valores para a fibra da dieta e fibras solúvel e insolúvel são muito idênticos para ambos os grupos da amostra. Na fibra da dieta, as praticantes ingerem uma quantidade de 25,3 g e as não praticantes 24,5 g, constituindo, portanto, uma diferença não significativa.

Os valores recomendados variam de um mínimo de 8,8 g (Ferreira, 1944) para um máximo de 50 g (Bubb, 1992 e Steen e Brownell, 1993). Os valores mais consensuais entre os vários autores variam entre os 25 e 35 g. Portanto, os elementos da nossa amostra ingerem uma quantidade suficiente e adequada de fibra da dieta.

Lages (1997) encontrou uma ingestão inferior às do nosso estudo, de 21,2 g, embora a diferença não seja muito grande.

5.1.3 – GORDURAS

- **Gordura total** – as praticantes ingerem uma menor quantidade de GT, acompanhando a também menor ingestão calórica, que as não praticantes, 72,8 g e 82,2 g, respectivamente, embora esta diferença não apresente significado estatístico. Relativamente à %VCT da GT, a

diferença entre os dois grupos é ainda menor, com as praticantes a obterem um resultado de 31,1%VCT e as não praticantes de 31,7%VCT.

Comparando os valores obtidos com os recomendados, vemos que estão relativamente acima dos 30%VCT, que a maioria dos autores recomenda, sendo esta diferença muito pequena, somente de 1 a 2%, com as praticantes a se aproximarem mais dos valores de referência.

Valores idênticos a estes foram obtidos por Lages (1997), com 31%VCT (99,6 g), enquanto que os valores do estudo de Gomes (1995) já são superiores, com uma contribuição de 33% de GT para a %VCT, em ambos os anos da amostra.

- **AG saturados** – as praticantes ingerem menos AGS, em gramas e em %VCT, que as não praticantes, com valores de 23,4 g, 10%VCT e 27,4 g, 10,5%VCT, respectivamente, apesar de estas diferenças não serem significativas.

Relativamente ao valor recomendado pela maioria dos autores, de 10%VCT de AGS, as praticantes vão exactamente ao encontro deste objectivo, enquanto as não praticantes têm um valor ligeiramente superior, somente de 0,5%, que não é significativo.

Valores muito similares foram encontrados nos outros estudos, com Gomes (1995) a encontrar 10,8%VCT para o 1ºano e 10,5%VCT para o 5ºano e Lages (1997) a obter 10,4 %VCT (33,6 g).

- **AG monoinsaturados** – as praticantes ingerem menos, em gramas, do que as não praticantes (30,9 g vs 33,7 g), mas em relação à %VCT, o valor obtido pelas praticantes, de 13,2%VCT, é superior, ao obtido pelas não praticantes, de 12,9%VCT, embora nem os valores em gramas, nem em %VCT, sejam significativos.

A maioria dos autores também recomenda uma ingestão de AGMI que contribua com 10% para o VCT, pelo que ambos os grupos têm valores superiores aos recomendados, afastando-se mais deste valor as praticantes.

Valores superiores aos recomendados também foram encontrados nos estudos de Gomes (1995) e Lages (1997). No primeiro, com 13,8% no 1ºano e com 14,5% no 5ºano. No segundo, os AGMI contribuem com 12,5% (40,5 g) para a %VCT.

De realçar que Reis (1988) e Ferreira (1994), recomendam uma ingestão maior destes AG, relativamente aos outros, na ordem dos 70% da ingestão total de gorduras, contrastando com as recomendações dos outros autores, nas quais os 10%VCT correspondem a 33% da ingestão total de gorduras.

- **AG poliinsaturados** – as praticantes têm uma ingestão inferior (12,2 g) de AGPI do que as não praticantes (14,4 g), e embora a diferença não seja significativa, é muito próxima do nível de significância aceite. Relativamente à %VCT, as praticantes obtiveram um resultado de 5,2% e as não praticantes de 5,6%.

Comparando com o valor recomendado pela maioria dos autores, de 10%VCT, vemos que ambos os grupos apresentam valores muito inferiores aos recomendados, de quase metade, de AGPI ou AG essenciais.

Também estes resultados são semelhantes aos outros dois estudos. Gomes (1995) apresenta valores de 5,9%VCT, no 1ºano, e 5,2%VCT, no 5ºano e Lages (1997) apresenta valores de 5,2%VCT (16,6 g).

- **AG linoleico** - este AG que é o AGPI mais importante, acompanha a ingestão total de AGPI, no sentido de que as praticantes também consomem menores quantidades, relativamente às não praticantes, com valores de 3,7%VCT (8,8 g) e 4%VCT (10,3 g), respectivamente.

Analisando-os em relação aos valores recomendados, vemos que vão de encontro aos valores referenciados por Martínez (1998), ingestão de 2-6%VCT, enquanto que excedem os valores apresentados por outros autores, que têm um intervalo de 1-3%VCT.

- **Colesterol** – As praticantes apresentam uma menor ingestão do que as não praticantes (290,1 vs 318,8 mg), mas a diferença, de apenas 28,7 mg, não é significativa.

Os valores encontrados neste estudo estão muito próximos do limite recomendado, que é de 300 mg, ultrapassando mesmo em 18,8 mg nas não praticantes.

O valor obtido no estudo de Lages (1997) é muito superior aos valores deste estudo e ao recomendado, apresentando uma ingestão de colesterol na ordem das 465 mg. Também Gomes (1995) obteve uma ingestão que ultrapassa os valores preconizados para uma alimentação saudável nos dois grupos estudados.

5.1.4 – PROTEÍNAS

As praticantes apresentam um menor consumo de proteínas, tanto em geral como relativas ao PC. Embora as diferenças não sejam significativas, quando o consumo é relativo ao PC o nível de significância diminuiu. As praticantes obtiveram valores de 98,7 g e 1,7g/Kg PC, e as não praticantes de 102,2 g e 1,9 g/Kg PC. Quanto à contribuição das proteínas para a %VCT, os valores apresentados pelos dois grupos invertem-se, pois as praticantes apresentam uma maior contribuição, com 18,8%VCT, do que as não praticantes, com 17,8%VCT.

Em relação aos valores recomendados, ambos os grupos os excedem, pois são recomendados valores que variam entre as 46-70 g, 0,75-0,8 g/Kg PC ou ainda, 10-15%VCT. Para todos estes valores de referência, a amostra ultrapassa-os claramente.

Valores superiores aos recomendados também foram encontrados nos outros dois estudos. Gomes (1995), encontrou no 1ºano uma ingestão de 17%VCT e no 5ºano, uma ingestão de 20%VCT, sendo este valor muito superior a todos os outros e Lages (1997), apresenta uma ingestão de proteínas de 18,4%VCT (129,8 g).

Quanto aos aminoácidos essenciais e não essenciais, os valores entre os dois grupos da amostra são muito similares, com valores de p relativamente altos ($p \geq 0.50$) para a maioria dos aminoácidos.

5.1.5 – VITAMINAS

Vitaminas lipossolúveis:

- **Vitamina A** – as praticantes ingerem 510,4 µg ER de vitamina A e as não praticantes 479,9 µg ER, pelo que as praticantes apresentam um consumo relativamente superior, que no entanto, não é significativo.

Segundo as recomendações de vários autores, a ingestão desta vitamina varia entre os 800 µg ER e os 1500 µg ER (equivalentes a 5000 UI, segundo Ferreira, 1994). Segundo a recomendação relativa à ingestão calórica, 350 µg ER/1000 Kcal, temos para as praticantes um valor recomendado na ordem de 743,3 µg ER e para as não praticantes de 813,3 µg ER, pois as segundas têm uma ingestão calórica superior às primeiras. De acordo com as diferentes recomendações, ambos os grupos ingerem uma quantidade de vitamina A inferior às necessidades diárias.

Resultados contrários a este estudo foram encontrados em Gomes (1995) e em Lages (1997), tendo este apresentado uma ingestão de 1253,9 µg ER, e em ambos, a ingestão de vitamina A satisfaz as recomendações da RDA (1989).

- **Vitamina D** – as praticantes também ingerem mais vitamina D do que as não praticantes, 4,2 vs 3,5 µg, mas esta diferença de valores não é significativa.

As recomendações para esta vitamina não são muito consensuais pois variam entre os 0 e os 10 µg. Isto deve-se ao facto de se supor que a exposição habitual e regular aos raios solares é suficiente para evitar deficiência e que o adulto é independente, portanto, dos alimentos para a vitamina D (Ferreira, 1994). Porém, segundo este autor, a dose mínima indicada das suas necessidades é avaliada em 1,25-1,5 µg (50-60 UI) e a dose óptima em 2,5-5 µg (100-200 UI). Assim, mediante estes valores, poderemos dizer que os elementos da nossa amostra ingerem uma quantidade suficiente de vitamina D.

No estudo de Gomes (1995), também a autora considerou uma ingestão adequada desta vitamina na sua amostra, mas Lages (1997), com uma ingestão de 5,34 μg , considerou ser uma ingestão relativamente baixa em relação à RDA (1989), que recomenda valores entre 5-10 μg . Refere também que o aprovisionamento recomendado pode ser parcial ou completamente substituído pela exposição ao sol.

- **Vitamina E** – em relação a esta vitamina, o valor ingerido é igual para os dois grupos, sendo este de 8,4 μg ET.

Os valores recomendados variam entre os 8-10 μg ET, ou 30 μg ET para atletas (Reis, 1988), sendo que 30 UI correspondem a 30 μg ET (Ferreira, 1994). Segundo estes valores de referência, a ingestão desta vitamina, nos dois grupos, encontra-se ligeiramente acima do valor mínimo recomendado. Se a ingestão for vista em relação ao consumo dos AGPI (0,4 ou 0,6 mg/g AGPI), então, para as praticantes os valores recomendados variam entre 4,88-7,32 μg ET e para as não praticantes, entre 5,76-8,64 μg ET. Vistos assim, os consumos da vitamina E são plenamente alcançados e mesmo ultrapassados nas praticantes, contudo, não podemos esquecer a ingestão insuficiente de AGPI. Deste modo, tomaremos como referência os valores entre 8-10 μg ET e indicar que a ingestão satisfaz minimamente as necessidades diárias.

Nos outros dois estudos portugueses, a ingestão vai de encontro à recomendação da RDA (1989), obtendo Lages (1997) um valor de 12,52 μg ET.

- **Vitamina K** – quanto a esta vitamina, as praticantes também consomem mais, com valores de 19,7 e 15,8 μg , para praticantes e não praticantes, respectivamente. No entanto, a diferença de 3,9 μg não é significativa.

Comparando estes resultados com os valores recomendados, que variam entre 60-140 μg ou 300 μg para atletas, observamos que os elementos da nossa amostra ingerem valores muito inferiores às necessidades diárias.

Resultado idêntico, de ingestão insuficiente de vitamina K, também ocorreu no estudo de Gomes (1995) em ambos os grupos e no estudo de Lages (1997). No entanto, as autoras referem que este facto poderá não ter grande significado, dado que a vitamina K pode ser sintetizada no meio intestinal, e desta forma, os défices poderão ser parcial ou totalmente compensados por esta via. Mas segundo Ferreira (1994), trabalhos recentes demonstram que há casos de deficiência exógena e que a falta de vitamina K nos alimentos pode contribuir para o estabelecimento da carência. Isto porque a vitamina levada pela alimentação é mais facilmente absorvida por entrar em contacto com as primeiras porções do intestino delgado, ao contrário da sintetizada no intestino, por bactérias, que só é absorvida próximo do cólon, e por isso, perde-se em grande parte. Por outro lado, o trabalho das bactérias pode sofrer variações e levar à diminuição da quantidade de vitamina sintetizada.

Vitaminas hidrossolúveis:

- **Vitamina B1 ou tiamina** – os dois grupos deste estudo não apresentam diferenças significativas na ingestão desta vitamina, com as praticantes a obterem um valor de 1,8 mg e as não praticantes de 1,9 mg.

Os valores recomendados variam entre 1,1-1,2 mg, mas se forem relativos às recomendações de 0,5 mg/1000 Kcal e 0,1 mg/MJ, então variam entre 0,9-1,1, mg para as praticantes, e 1-1,2 mg para as não praticantes. Em relação a qualquer valor recomendado, a ingestão dos dois grupos é superior às necessidades diárias.

Uma ingestão superior ao recomendado também foi encontrada em Gomes (1995) e Lages (1997), sendo o valor neste estudo de 2,38 mg.

- **Vitamina B2 ou riboflavina** – a diferença entre os valores obtidos pelos dois grupos não é significativa, apresentando as praticantes uma ingestão ligeiramente superior às não praticantes, de 2,4 mg e 2,1 mg, respectivamente.

Os valores recomendados variam entre 1,3-1,4 mg, pelo que poderemos dizer que ambos os grupos do nosso estudo apresentam uma ingestão superior de vitamina B2 em relação ao recomendado.

No estudo de Gomes (1995), a ingestão também é superior ao recomendado, e no de Lages (1997), a autora refere que a ingestão, de 3,26 mg, é particularmente elevada, comparando com os valores recomendados.

• **Vitamina B3, niacina ou PP** – neste caso, tal como para a B1, as praticantes apresentam uma ingestão inferior, que não se revela significativa em relação às não praticantes, com as primeiras a terem valores de 21,5 mg EN e as segundas de 23,3 mg EN.

Em termos de recomendações, os valores variam entre 14-15 mg, no geral, e 20 mg para atletas. Se os valores forem relativos às calorias ingeridas, ou seja, de acordo com 6,6 mg/1000 Kcal, 1,6 mg EN/MJ e 6 mg/1000 Kcal, então, respectivamente, temos para as praticantes valores entre 14, 14,2 e 12,7 mg, e para as não praticantes, de 15,3, 15,7 e 13,9 mg. Para todos estes valores recomendados, ambos os grupos apresentam uma ingestão superior aos mesmos.

No estudo de Gomes (1995), também se encontraram, para os dois grupos, uma ingestão superior aos valores recomendados, assim como no estudo de Lages (1997), com uma ingestão de 28,77 mg EN.

• **Vitamina B6 ou piridoxina** – a diferença entre os dois grupos, em relação a esta vitamina, é mínima, pois as praticantes têm uma ingestão de 2,1 mg e as não praticantes de 2,2 mg.

Os valores recomendados, no geral, variam entre os 1,6 mg e os 2,2 mg. Quando vistos em relação a recomendações mais específicas, 0,015 mg/g de proteínas e 0,6-1,0 mg/1000 Kcal, temos para as praticantes valores de 1,48 mg e 1,3-2,1 mg, e para as não praticantes valores de 1,53 mg e 1,4-2,3 mg. Tendo em consideração todos eles, ambos os grupos deste estudo têm uma ingestão de vitamina B6 adequada às necessidades diárias.

No estudo de Gomes (1995), o 1ºano obteve uma ingestão superior ao recomendado e também uma ingestão significativamente maior do que o 5ºano, o qual obteve uma ingestão dentro dos valores recomendados. Lages (1997) considerou que a sua amostra obteve uma ingestão particularmente elevada desta vitamina, com valor de 3,16 mg, quando comparado com a recomendação da RDA (1989), de 1,6 mg.

- **Vitamina B12 ou cobalamina** – as praticantes apresentam uma ingestão inferior, de 8,2 µg, relativamente às não praticantes, com um valor de 9,2 µg, mas também não é significativo.

No que respeita aos valores recomendados, estes variam entre os 1,4 µg e 3 µg, e para atletas temos o valor de 6 µg. Poderemos dizer que ambos os grupos do estudo apresentam uma ingestão de vitamina B12 superior ao recomendado.

A ingestão também foi relativamente elevada nos estudos de Gomes (1995) e no de Lages (1997), sendo que este último revela uma ingestão de 14,55 µg.

- **Biotina ou vitamina H** – esta vitamina é a única que apresenta uma diferença significativa entre os dois grupos, com as praticantes a obterem uma ingestão superior, de 13,4 µg, do que as não praticantes, de 9,1 µg. No entanto, só com base neste resultado não poderemos retirar conclusões quanto à maior ou menor ingestão de vitaminas, no geral, das praticantes em relação às não praticantes. Existe um equilíbrio quanto à ingestão de vitaminas entre os dois grupos, pois em algumas vitaminas são as praticantes que apresentam um consumo maior e noutras, são as não praticantes, mas sempre sem significado estatístico.

Os valores recomendados apresentam um intervalo bastante amplo, pois variam entre os 15 µg e os 200 µg para a população em geral, e entre 150-300 µg para atletas. A ingestão apresenta-se inferior ao recomendado para os dois grupos, embora as praticantes se aproximem do valor mínimo recomendado.

Gomes (1995) não analisou esta vitamina e Lages (1977), apesar de obter um valor de 16,49 µg, não se pronunciou acerca da sua ingestão.

- **Ácido fólico** – a ingestão desta vitamina é muito semelhante entre os dois grupos, pois o valor de p é muito alto. As praticantes apresentam um valor de 314,7 µg e as não praticantes de 310 µg.

Os valores recomendados diferem muito entre os autores. Para a população em geral, os valores variam entre 100-400 µg, sendo que os 400 µg também são recomendados para atletas. Se as recomendações forem relativas às calorias ingeridas, 150-200 µg/1000 Kcal, então, temos para as praticantes valores entre 318,6-424,8 µg e para as não praticantes entre 348,6-464,7 µg. Se compararmos com esta última recomendação, ambos os grupos apresentam uma ingestão inferior, principalmente as não praticantes. Se compararmos com o intervalo entre 100-400 µg, e da maioria dos autores, então ambos os grupos apresentam uma ingestão adequada e suficiente.

Gomes (1995) obteve valores superiores aos recomendados para ambos os grupos, e Lages (1997), refere que a ingestão foi particularmente elevada, de 494,6 µg, quando comparada à recomendada pela RDA (1989), de 180 µg.

- **Ácido pantoténico** – a diferença entre os dois grupos, quanto à ingestão desta vitamina, não é significativa, apresentando valores de 5,6 mg e 5,2 mg para praticantes e não praticantes, respectivamente.

As recomendações variam entre 3-12 mg, de maneira que a ingestão se enquadra dentro dos valores recomendados.

Gomes (1995) não estudou esta vitamina e Lages (1997), apresentou o valor obtido, de 7,94 mg, mas também não se pronunciou acerca dele.

- **Vitamina C** – o consumo desta vitamina apresenta-se maior nas não praticantes, com um valor de 152,1 mg e as praticantes de 146,2 mg, mas cuja diferença, de 5,9 mg, não é significativa.

Os valores recomendados variam entre os 45-75 mg e quando são relativos às calorias ingeridas, 25-30 mg/1000 Kcal, as praticantes têm valores recomendados entre 53,1-63,7 mg e as

não praticantes de 58,1-69,7 mg. Comparando os valores envolvidos, poderemos dizer que a nossa amostra apresenta uma ingestão relativamente elevada de vitamina C.

No estudo de Gomes (1995), também se verificou uma ingestão superior de vitamina C, relativamente às recomendações, para o 5ºano, mas para o 1ºano, ela foi mais elevada, sendo que a diferença entre os dois grupos se revelou significativa. Lages(1997) também obteve uma ingestão elevada, com valores de 296,78 mg, de vitamina C.

5.1.6 – MINERAIS

Macrominerais

- **Magnésio** – as praticantes ingerem uma quantidade de 338,2 mg de magnésio, que é superior à das não praticantes, de 327,4 mg, mas a diferença não é significativa.

As recomendações para a ingestão deste macromineral variam entre os 150 mg e os 500 mg, verificando-se, portanto, uma ingestão adequada.

Gomes (1995) também apresenta valores que respeitam as recomendações, mas o 1ºano revela uma ingestão significativamente maior que o 5ºano. Lages (1997), também obteve um resultado que indica uma ingestão adequada e suficiente de magnésio, com um valor de 476,7 mg.

- **Cálcio** – as praticantes apresentam uma ingestão superior de cálcio, relativamente às não praticantes, sendo que a diferença de 236,2 mg se apresenta muito próxima do nível de significância, $p=0.07$. As primeiras obtiveram um valor de 1123,5 mg, enquanto que as segundas de 887,3 mg.

Os valores recomendados, pela maioria dos autores, variam entre 700-1200 mg, e quando são relativos às calorias ingeridas, 250-400 mg/1000 Kcal, temos valores que variam entre 531-849,5 mg, para as praticantes, e entre 580,9-929,5 mg para as não praticantes. Se compararmos

os resultados obtidos do nosso estudo com os primeiros valores recomendados, ambos os grupos ingeriram uma quantidade de cálcio que se enquadra nos valores de referência. Se os compararmos com os valores recomendados de acordo com a ingestão calórica, então, neste caso, as praticantes têm uma ingestão superior ao recomendado e as não praticantes têm uma ingestão dentro dos limites referidos.

Como foi referido na revisão bibliográfica, o cálcio é um dos minerais que frequentemente se encontra em deficiência nas mulheres, e é particularmente importante em mulheres amenorreicas ou em período de pós-menopausa, pelo que é necessário haver uma adequada ingestão deste mineral através da alimentação. Nos elementos da nossa amostra os requerimentos de cálcio estão a ser obtidos, plenamente, através da alimentação. De realçar que, para este mineral importante para todas as mulheres e mulheres atletas, a recomendação para estas últimas se situa nos 800 mg (Reis, 1988), pelo que as praticantes até ultrapassam largamente este valor.

Nos outros dois estudos portugueses, os consumos de cálcio também são adequados, tendo a amostra de Lages (1997) apresentado um valor de ingestão de 1487,9 mg.

- **Fósforo** – as praticantes ingerem mais 117,8 mg de fósforo do que as não praticantes, 1527,5 mg vs 1409,7 mg, mas esta diferença, que aparenta ser grande, não é significativa.

As necessidades deste mineral variam entre os 550 mg e os 1200 mg, sendo este valor superior também recomendado para atletas. Comparando-os com os nossos resultados, poderemos dizer que a ingestão dos dois grupos é superior aos valores recomendados.

No estudo de Gomes (1995), o 1º ano obteve valores adequados aos recomendados e o 5ºano obteve valores superiores, embora não haja uma diferença significativa entre os dois grupos. No estudo de Lages (1997), a ingestão de fósforo foi particularmente elevada, apresentando um valor de 2019,8 mg.

- **Sódio** – em relação ao sódio, as praticantes apresentam um valor inferior, na ordem de 187,5 mg, mas não é significativo. A ingestão das praticantes revela um valor de 2186,4 mg ou 2,2 g, e as não praticantes apresentam uma ingestão de 2373,9 mg ou 2,4 g.

A maioria dos autores propõe recomendações que variam entre 1-3,5 g, mas há quem proponha um valor mínimo de 0,575 g e um valor máximo de 6 g. De qualquer forma, o consumo de sódio, dos elementos da amostra, está dentro dos valores recomendados, não havendo exageros, os quais poderão ser prejudiciais para a tensão arterial.

Gomes (1995) não estudou este macromineral e Lages (1997) obteve uma ingestão de 2722,9 mg, ou 2,7 g, a qual considera elevada.

- **Potássio** – quanto ao potássio, também as praticantes apresentam um consumo menor, de 3711,9 mg ou 3,7 g, em relação às não praticantes, cujo consumo é de 3954,4 mg ou 4 g, mas, igualmente, não é significativo.

Os valores recomendados situam-se entre 1,8-5,6 g, de maneira que ambos os grupos da amostra têm uma ingestão de potássio adequada às necessidades.

Gomes (1995) também não estudou este mineral e Lages (1997) considerou que a sua amostra teve uma ingestão elevada, de 5406,6 mg ou 5,4 g.

Microminerais

- **Cobre** – apesar da ingestão de cobre ser inferior, em 0,3 mg, para as praticantes, esta diferença apresenta um valor de $p=0.10$, que embora não seja significativo, é muito próximo do nível de significância. As praticantes ingerem 1,6 mg de cobre e as não praticantes ingerem 1,9 mg.

No que respeita aos valores recomendados, estes variam entre 1,1 mg e os 3 mg, de forma que os elementos da nossa amostra apresentam uma ingestão que respeita as necessidades deste micromineral.

Gomes (1995) e Lages (1997) não estudaram este micromineral.

- **Zinco** – a ingestão de zinco é muito semelhante para ambos os grupos, sendo a diferença quase mínima e por isso não significativa. As praticantes apresentam um valor de ingestão de 12,6 mg e as não praticantes um valor de 12,5 mg.

As recomendações para o zinco variam entre os 7 mg e os 15 mg. A recomendação relativa às calorias ingeridas, 6-10 mg/1000 Kcal, apresenta valores para as praticantes entre 12,7-21,2 mg e para as não praticantes entre 13,9-23,2 mg. Segundo esta última recomendação, ambos os grupos revelam uma ingestão inferior aos valores recomendados, mas se forem comparados com os primeiros valores apresentados, então, já apresentam uma ingestão dentro desses mesmos valores.

Nos estudos de Gomes (1995) e Lages (1997) a ingestão de zinco também foi considerada suficiente e adequada em relação às necessidades e aos valores recomendados. No primeiro, as alunas do 1ºano apresentam uma ingestão superior à do 5ºano, sendo a diferença entre eles estatisticamente significativa, e no segundo, o valor de ingestão apresentado é de 16,3 mg.

- **Ferro** – quanto à ingestão de ferro, esta apresenta-se muito próxima entre praticantes e não praticantes, com as primeiras a terem um valor de 15,1 mg, e as segundas um valor de 15,4 mg.

Os valores recomendados, para este micromineral, variam entre os 10 mg e os 18 mg, sendo curioso o facto de os 10 mg serem recomendados para atletas. Comparando estes valores com os ingeridos, poderemos dizer que ambos os grupos apresentam uma ingestão adequada de ferro.

O ferro, tal como o cálcio, é um dos minerais a ter em atenção nas mulheres, pois têm mais perdas do que os homens, especialmente através da menstruação. Por isso, é necessário verificar os níveis de ferro no corpo, assim como a ingestão do mesmo. No que respeita à ingestão, poderemos dizer que ela é adequada e respeita os valores recomendados, pelo que não há deficiência de ferro na alimentação.

No estudo de Gomes (1995), a ingestão de ferro também vai de encontro aos valores recomendados, assim como no estudo de Lages (1997), que apresenta um consumo de 20,5 mg deste micromineral.

- **Selénio** – as praticantes apresentam uma maior ingestão de selénio que as não praticantes, 106,5 mg vs 97,8 mg, mas a diferença, de 8,7 µg, não é significativa.

A maioria dos autores recomenda uma ingestão de 55 µg, para atletas há a recomendação de 100 µg e há ainda outra, que recomenda mais de 10 µg/1000 Kcal, pelo que para as praticantes seria uma ingestão superior a 21,2 µg e para as não praticantes uma ingestão superior a 23,2 µg. De qualquer forma, a ingestão apresentada pelos dois grupos é superior às recomendações efectuadas pela maioria dos autores. Mesmo para atletas, o grupo das praticantes apresentam uma ingestão superior, apesar da diferença ser mínima.

Consumos elevados também foram encontrados em Gomes (1995) e em Lages (1997), apresentando este último estudo, uma ingestão de 162,2 µg.

- **Iodo** – apenas para este micromineral há uma diferença significativa entre a ingestão das praticantes e das não praticantes, pelo que, tal como para a vitamina biotina, também aqui não se podem tirar conclusões quanto à maior ou menor ingestão total de minerais por parte de um dos grupos só com base neste resultado. As praticantes apresentam uma ingestão maior, de 137,6 µg, do que as não praticantes, de 90,9 µg, sendo a diferença de 46,7 µg, entre os dois grupos, significativa.

A maioria dos autores recomenda uma ingestão de 150 µg de iodo, havendo também uma recomendação de 130 µg e uma outra de 75 µg/1000 Kcal, o que daria para as praticantes, uma recomendação de 159,3 µg e para as não praticantes de 174,3 µg. De acordo com a recomendação da maioria dos autores e esta última, tanto as praticantes como as não praticantes apresentam uma ingestão inferior ao recomendado. Se compararmos com a recomendação de

130 µg, então as praticantes terão uma ingestão adequada enquanto que as não praticantes continuam a ter uma ingestão inferior.

No estudo de Gomes (1995), a ingestão de iodo aproxima-se da quantidade recomendada para o 1ºano, enquanto que para o 5ºano, o consumo é igual ao recomendado. No estudo de Lages (1997) a ingestão também se aproxima muito do recomendado, pois o valor da ingestão é de 148,9 µg, enquanto que o recomendado é de 150 µg (RDA, 1989). A autora refere que estes valores são quase coincidentes não sendo, portanto, de valorizar.

5.2 – COMPOSIÇÃO CORPORAL

Neste capítulo, os resultados do presente estudo, das praticantes de GA e não praticantes, também irão ser alvo de uma análise comparativa entre si, com os valores referenciados na literatura e com os resultados obtidos nos estudos portugueses que incidiram na GA. No entanto, é necessário ter em consideração que os métodos utilizados na avaliação da CC, entre este estudo e os outros estudos portugueses referenciados, são diferentes, e como tal, poderão constituir uma limitação nas comparações. Mesmo os estudos que utilizaram as SKF, a localização e a escolha das mesmas, a fórmula escolhida e o plissómetro utilizado, foram diferentes do nosso estudo. Todos estes factores, conjuntamente com a variabilidade proveniente do investigador, concorrem para a variação dos resultados entre os diferentes estudos. Porém, é preferível comparar os nossos resultados com estes estudos portugueses do que com os estudos estrangeiros apresentados, isto porque, apesar de terem sido realizados por investigadores conceituados e as avaliações da composição corporal terão, eventualmente, uma estimativa de erro mais baixa, a amostra não é portuguesa. Assim, tendo sempre presente a existência de certas limitações, iremos comparar os nossos resultados com os dos estudos portugueses referenciados.

- **Peso e altura** – as praticantes apresentam um peso maior que as não praticantes, cuja diferença, de 3,5 Kg, embora não seja significativa em termos estatísticos é o em termos anatómicos e fisiológicos. Além disso, é próxima do nível de significância ($p=0.11$). As praticantes têm um PC de 58,1 Kg e as não praticantes 54,6 Kg. Quanto à altura, a diferença entre os dois grupos é menor, pois as praticantes medem 160,7 cm e as não praticantes 159,6, portanto uma diferença de 1,1 cm.

- **Índice de massa corporal** – as praticantes, por apresentarem um peso corporal maior que as não praticantes, sendo a diferença na altura mínima, têm um IMC também maior, embora não seja significativo. As primeiras apresentam um IMC de 22,5 Kg/m² e as segundas de 21,5 Kg/m².

Ambos os grupos apresentam um IMC dentro dos valores considerados normais, segundo Garrow (1981) e Peres (1996). Para Garrow (1981), o intervalo considerado normal, ou grau 0 de obesidade, compreende os valores entre 20-24,9 Kg/m². Segundo Peres (1996), o intervalo considerado normal, para mulheres, apresenta valores entre 20,1-25,0 Kg/m². A normalidade, tal como foi referido na revisão da literatura, corresponde a uma expectativa de vida superior à esperada para a população média global.

No estudo de Branco (1997), o IMC do grupo GA é de 22,33 Kg/m² e o do GC é de 22,65 Kg/m², ambos também dentro dos valores considerados normais. O IMC do grupo GA é muito próximo do das praticantes e o IMC do GC é superior ao das não praticantes.

- **Pregas de adiposidade subcutânea** – A diferença entre praticantes e não praticantes no que respeita ao somatório das SKF é mínima, somente de 0,9 mm, tendo as praticantes SKF relativamente mais espessas, com um valor de 119 mm e as não praticantes com 118,1 mm. As SKF com valor muito próximo entre as praticantes e as não praticantes são a tricipital (18,1 vs 18 mm), sub-escapular (11,7 vs 12,5 mm) e supra-iliaca (16,1 vs 16,5 mm). Quanto às SKF que apresentam uma maior diferença de valores entre os grupos, ainda que não se constitua como estatisticamente significativa, são a bicipital (8,1 vs 6,7 mm), crural (27,3 vs 25,8 mm) e geminal

(20,4 vs 17,9 mm), nas quais as praticantes apresentam valores superiores, e a abdominal (17,4 vs 20,7 mm), na qual as praticantes apresentam um valor inferior, relativamente às não praticantes.

Shephard (1994), apresenta valores considerados ideais, para mulheres jovens, para oito SKF, das quais somente três estão incluídas no nosso estudo. Assim, para a SKF tricipital, a espessura considerada ideal é de 15,6 mm, para a sub-escapular é de 11,3 mm e para a supra-iliaca é de 14,6 mm. Comparando estes valores com os do presente estudo, verificamos que tanto as praticantes como as não praticantes apresentam uma espessura das SKF superior às referenciadas.

Comparando os valores, de pós-teste, do estudo de Alves (1995) com os valores apresentados pelas praticantes, do presente estudo, verifica-se que o primeiro apresenta SKF mais espessas, à excepção da geminal. Os valores de ambos os estudos são, respectivamente, tricipital, 19,2 vs 18,1 mm; sub-escapular, 12,9 vs 11,7 mm; supra-iliaca, 20,5 vs 16,1 mm; abdominal, 21,1 vs 17,4 mm; crural, 31,3 vs 27,3 mm e geminal, 18,1 vs 20,4 mm.

• **Massa gorda e massa magra** – a %MG é superior em 0,5% nas praticantes, mas não é significativo. Estas têm 27,3 %MG enquanto que as não praticantes têm 26,8 %MG. Esta superior %MG nas praticantes acompanha a superior soma das SKF, particularmente a que resulta da fórmula adoptada (54 vs 53,7 mm).

Comparando estes valores com os referenciados na revisão da literatura, poderemos dizer que os elementos da nossa amostra têm uma %MG moderadamente alta (Ross e Jackson, 1990) ou acima da média (Lohman, 1992), dependendo da terminologia dos autores. O limite superior óptimo é de 25%MG (Ross e Jackson, 1990 e Peres, 1996), ou segundo Lohman (1992), o valor médio é de 23%MG.

Alves (1995), obteve uma %MG, no pós-teste, de 21,57 %, que se revela inferior quando comparada ao valor apresentado pelas praticantes. Esta %MG é inferior à do nosso estudo,

apesar de os valores das SKF serem, na sua maioria, superiores aos nossos. A explicação desta aparente contradição reside no facto da autora ter utilizado outra fórmula para calcular a densidade corporal. Estamos perante uma evidente limitação para as comparações, mas esta possível ocorrência já foi referida no início deste capítulo.

No estudo de Aquini (1995), no pós-teste, os grupos GA2 e GA3 obtiveram a mesma %MG, sendo 20 % o respectivo valor. Comparando-o com o apresentado pelo grupo das praticantes (27,3 %MG), verificamos que é muito inferior a este. O GC obteve 25 %MG, sendo apenas 2 % inferior ao das não praticantes. Há a destacar o facto de os grupos de GA terem já no início do programa, uma %MG muito mais baixa que o GC, situação que não se verificou no nosso estudo. Quais terão sido os critérios de selecção das amostras para além do critério do número de sessões semanais nos grupos de GA?

Em relação ao estudo de Branco (1997), no final do programa, o grupo de GA apresentou um valor de 26,18 %MG, sendo inferior ao das praticantes, 27,3 %MG. O GC obteve 28,21 %, que comparado com o valor de 26,8 %MG apresentado pelas não praticantes, verificamos que é superior. Apesar destas diferenças, de todos os estudos referenciados anteriormente, os valores deste são os que se aproximam mais do nosso. No entanto, as características das amostras são bem diferentes, pois as do estudo de Branco foram constituídas por alunas da FMH-UTL, maioritariamente do 1º ano, e portanto atletas, ao contrário da nossa amostra das não praticantes. Apesar desta grande diferença, a %MG não difere muito entre as amostras de ambos os estudos. Se tivermos em consideração o facto de que a %MG do estudo de Branco ter sido obtida através do DEXA, então esta proximidade dos valores entre os dois estudos ainda se torna mais relevante.

No estudo de Araújo (1998), o grupo de GA revelou um valor de 21,3 %MG no fim do programa, que comparado ao das praticantes se apresenta muito inferior.

De todos os estudos referenciados, o que apresentou valores mais próximos dos nossos foi o de Branco (1997), tanto para as praticantes de GA como para as não praticantes. Todos os outros revelaram valores muito inferiores.

Os grupos de GA dos estudos de Alves (1995) e Branco (1997) e o grupo GA2 de Aquini (1995), não apresentaram uma redução significativa da %MG após o término da cada programa de GA, tal como foi referido na revisão bibliográfica. Em comum aos diferentes programas temos as duas sessões semanais de GA. Estes resultados parecem evidenciar a não suficiente frequência de sessões por semana susceptível de provocar uma alteração da CC, nomeadamente na MG.

No que respeita aos grupos GA3 de Aquini (1995) e GA de Araújo (1998), ambos apresentaram uma redução significativa da %MG, tendo em comum nos seus programas uma frequência de 3 dias/semana. No entanto, neste último estudo a diminuição da MG foi muito acentuada (25,1 vs 21,3 %MG), podendo dar azo a várias especulações. Será que a sua amostra sofreu também uma redução drástica na ingestão calórica permitindo perder MG de uma forma rápida, ou será que esta diminuição se deveu a erros de medição das SKF?. Permanece assim a dúvida sobre a eficácia de um programa de GA, realizado 3 dias/semana, na redução da %MG. Quanto às praticantes de GA do presente estudo, não temos dados que nos permitam dizer se ocorreu, ou não, uma redução da %MG, mas poderemos especular um pouco sobre o assunto. As especulações sobre a GA e a %MG, mas também sobre a ingestão calórica, serão apresentadas no capítulo seguinte.

Quanto aos Kg de MG e MM, as praticantes tiveram valores superiores para ambas as variáveis. No que respeita ao Kg de MG, as praticantes apresentam um valor de 16,1 Kg e as não praticantes 14,9 KG, sendo a diferença, de 1,2 Kg, não significativa. Relativamente ao Kg de MM, as praticantes apresentam um valor de 42 Kg e as não praticantes 39,7 Kg. A diferença

resultante destes dois valores, de 2,3 Kg, revela-se significativa, indicando que o maior PC das praticantes se deve essencialmente a um valor superior de MM e não de MG.

Os valores obtidos por Branco (1997), tal como tinha acontecido para a %MG, revelaram-se próximos dos nossos. O grupo GA obteve valores de 15 e 39,8 Kg, de MG e MM, respectivamente, ocorrendo a maior diferença entre os dois grupos no Kg de MM, apresentando as nossas praticantes um valor superior. Para o GC, o valor de MG foi de 16,5 Kg, portanto superior ao das não praticantes, e o de MM foi de 38,7 Kg, sendo este inferior.

5.3 – RELAÇÃO GINÁSTICA AERÓBICA, ALIMENTAÇÃO E COMPOSIÇÃO CORPORAL

A quantidade de calorias necessária a uma mulher activa depende de vários factores, incluindo a idade, tamanho corporal, CC, taxa metabólica, crescimento e nível de actividade. Geralmente, quanto mais activa é a mulher maior a quantidade de alimentos que ela pode consumir (Berning, 1988). Como já foi referido anteriormente, um atleta tem necessidades calóricas diárias superiores às de um indivíduo não desportista e consequentemente necessitará de uma maior quantidade de calorias na sua alimentação diária (Horta, 1996). Além disso, os estudos de Blair et al. (1981), Dale e Goldberg (1982) e Smith et al. (1982) vêm ao encontro desta ideia. No entanto, nestes mesmos estudos, as diferenças estatisticamente significativas, entre mulheres atletas e sedentárias, só ocorreram quando o treino das atletas se caracterizava pela sua alta intensidade. Quando a intensidade era moderada, as atletas consumiam mais calorias do que as sedentárias mas, a diferença de valores entre os dois grupos não era significativa. Estes resultados não ocorreram no presente estudo, pois as praticantes apresentaram uma ingestão calórica inferior em relação às não praticantes, (aproximadamente

200 Kcal), e em relação aos valores recomendados, (76,2 Kcal), embora salvaguardando o facto de que estas diferenças não se revelaram significativas. Porém, não deixa de ser curioso as praticantes não apresentarem uma ingestão superior, às não praticantes, tal qual como aconteceu nos estudos anteriormente citados e no estudo de Lages (1997), quando os seus resultados são comparados aos nossos. Este facto talvez tenha quatro explicações possíveis:

1. As praticantes de GA, provavelmente, não aumentaram a sua ingestão calórica porque a participação numa actividade física regular e moderada nem sempre estimula o apetite (Franklin, 1984; Althoff et al., 1988; Saris, 1991; Katch e McArdle, 1993 e Wilmore e Costill, 1994). Como já vimos, os estudos acima referidos dizem respeito a mulheres atletas com um nível elevado de intensidade de treino, uma frequência próxima da diária e com objectivos de alto rendimento desportivo. As praticantes do nosso estudo não apresentam estas características. Têm uma frequência de aulas de GA 3 d/s e não aspiram a um alto rendimento desportivo. A actividade para elas não é de competição mas sim de recreação e lazer.
2. As praticantes, provavelmente, não aumentaram a sua ingestão calórica, apresentando-se até diminuída segundo os valores referenciados, devido ao facto de que a participação numa actividade física regular leva a uma tomada de consciência da importância de uma boa qualidade de vida a nível dietético (Ceas et al., 1987).
3. A menor ingestão calórica, comparativamente aos outros estudos, poderá ter sido tomada conscientemente pelas praticantes, por forma a conseguirem uma diminuição da quantidade de MG, visto ser um dos principais objectivos das praticantes de GA em geral.
4. A quarta e última explicação reside em prováveis erros na avaliação da ingestão nutricional. Os inquiridos podem ter dificuldade em estimar o consumo de determinados alimentos, provavelmente por ser difícil lembrar o consumo exacto num período largo de tempo e, ao mesmo tempo, definir com precisão as porções de consumo (Lages, 1997). Além disso,

existem alimentos que ainda não estão incluídos na lista padronizada do questionário e, por vezes, não são referidos pelos inquiridos (Lopes et al., 1994 e Ferreira et al., 1995).

Todas estas explicações possíveis são meras suposições, pois não temos conhecimento de qualquer estudo que se tenha debruçado sobre a alimentação em praticantes de GA, e através do qual poderíamos comparar os nossos resultados.

Ao contrário da ingestão calórica, o padrão dietético do presente estudo é muito semelhante aos padrões apresentados nos estudos de Gomes (1995) e Lages (1997). Os três estudos apresentaram, em relação aos valores recomendados, uma insuficiente ingestão de HC total, HC complexos e AG poliinsaturados ou essenciais, uma ingestão em excesso de HC simples, gordura total, AG monoinsaturados e proteínas e uma ingestão adequada de fibras e AG saturados. Quanto às vitaminas e minerais, os estudos de Gomes (1995) e Lages (1997) apresentam valores, na sua grande maioria, superiores aos nossos devido à maior ingestão de alimentos por parte dos elementos das amostras desses mesmos estudos.

No que respeita à composição corporal, um dos objectivos que leva as pessoas, principalmente as mulheres, a praticarem GA é a possibilidade de conseguirem uma diminuição da MG. No entanto, no presente estudo, as praticantes não apresentam valores inferiores de MG, em relação às não praticantes, antes pelo contrário. As primeiras apresentam 27,3 %MG e as segundas 26,8 %MG, embora, tornemos a referir, esta diferença de valores não é significativa.

Mas será que as praticantes diminuíram a MG com a prática de GA 3 d/s, ou não ? O nosso estudo não nos permite saber qual a variação da %MG ao longo de um determinado período de tempo, apenas nos indica valores da %MG de um só determinado momento, obtidos através de uma só avaliação. Assim, responder à questão levantada é de difícil tarefa, no entanto, podemos avançar com algumas suposições e especular um pouco sobre o assunto.

Como vimos na revisão da literatura, a possibilidade de se alcançar uma diminuição da %MG através de programas de GA não é de todo consensual. Dos 10 estudos que apresentaram

programas de GA com uma frequência de 3 d/s e que avaliaram a %MG, 6 estudos revelaram uma diminuição significativa da %MG e 4 estudos não. Contudo, dos 6 estudos, o de Johnson et al. (1984) apresentou valores iniciais de %MG elevados, comparativamente a outros estudos, e segundo Williford et al. (1988), talvez esta diminuição se devesse a este facto. Isto porque, a efectividade de um programa de redução da MG está relacionada com o grau de obesidade inicial, e por isso, quanto mais MG inicial se tem, maior quantidade se perde (Katch e McArdle, 1993). Além disso, também temos as reservas do estudo de Araújo (1998), no qual apresentou uma diminuição muito acentuada da %MG. Assim, retirando estes dois estudos que levantam certas reservas, temos apenas 4 estudos que apresentam uma diminuição da %MG e outros tantos que não. É necessário mais estudos sobre esta temática, porém, é essencial que avaliem também a ingestão calórica, pois nenhum dos estudos apresentados teve em consideração este aspecto importante.

A combinação de exercício e dieta (restrição calórica) é mais efectiva na diminuição da MG do que somente através de exercício ou somente através de dieta. Além disso, juntamente com a perda de MG, permite também a conservação de massa isenta de gordura (Althoff et al., 1988; Heyward, 1991; Katch e McArdle, 1993; Wilmore e Costill e Robergs e Roberts, 1997). Segundo estes autores, a perda de MG é alcançada através de um défice calórico de 500-1000 Kcal/dia, o que dará numa semana um défice entre 3500-7000 Kcal, permitindo deste modo perder entre 0,45-0,9 Kg de MG, respectivamente. A perda de MG deverá ser gradual, não podendo exceder os 0,9 Kg/semana e, sendo assim, o défice calórico também não poderá exceder as 1000 Kcal/dia. Este défice calórico poderá ser alcançado através da combinação de exercício e dieta, e.g. uma diminuição da ingestão calórica de 500 Kcal/dia e um aumento das calorias dispendidas de 500 Kcal/dia, visto ser esta a forma mais aconselhada de reduzir a MG. Como este défice calórico de 1000 Kcal/dia é o máximo aconselhável, qualquer défice calórico levará à redução da gordura corporal, variando apenas no período de tempo que se levará a consegui-lo.

Contudo, como já foi referido, a prática regular de uma actividade física de intensidade fraca a moderada além de, aparentemente, não aumentar a ingestão calórica, também permite regular o mecanismo de controlo da fome e manter o equilíbrio entre as calorias ingeridas e dispendidas. Inconscientemente, as pessoas ajustam a ingestão calórica à energia dispendida (Katch e McArdle, 1993). Mantendo este equilíbrio, a CC permanecerá estável, sem alterações.

Assim, supondo que as praticantes da nossa amostra atingiram este equilíbrio, então não alterarão a sua MG para níveis inferiores aos actuais, que, recorde-se, estão ligeiramente acima dos valores médios de referência. Para reduzirem a MG teriam, então, que diminuir a ingestão calórica e/ou aumentar a frequência da actividade, sendo que com a combinação destas duas situações, melhores resultados serão obtidos. Katch e McArdle (1993) são de opinião de que uma frequência de 3 d/s não é muito adequada, referindo mesmo, que talvez não seja uma "dose" óptima.

Também poderíamos supor que já ocorreu uma redução da MG por parte das praticantes se analisarmos os valores obtidos das SKF. Apesar de a soma total das SKF, e da soma das SKF incluídas na fórmula, se apresentar maior nas praticantes, estas apresentam uma menor espessura nas SKF sub-escapular, supra-iliaca e abdominal, existindo na abdominal a maior diferença entre os dois grupo, de 3,3 mm (17,4 vs 20,7 mm), com um valor de $p=0.17$, e apresentam uma maior espessura nas SKF bicipital, tricipital (embora com uma diferença mínima), crural e geminal.

A grande diferença na SKF abdominal entre ambos os grupo poderia ser explicada através do trabalho desenvolvido na fase localizada, pois como diz Akiau (1996), o principal grupo muscular a trabalhar deverá ser os abdominais. Uma musculatura abdominal forte, além de ser esteticamente bonita, é fundamental para a manutenção da postura correcta e é responsável pela sustentação das vísceras, impedindo a formação da "barriguinha" (Guiselini e Barbanti, 1993 e Akiau, 1996). Porém, os exercícios localizados não têm efeito a nível dos depósitos de gordura localizada, mas sim a nível dos depósitos de gordura corporal total (Franklin, 1994;

Katch e McArdle, 1993; Wilmore e Costill, 1994; Sousa, 1994 e Guiselini, 1996). Ainda segundo Franklin (1984), se um exercício localizado parece provocar uma redução da MG localizada é porque a intensidade e a duração do exercício foram tão extremas que levaram a uma diminuição da MG total, incluindo a do local exercitado.

Assim, através da menor espessura das SKF sub-escapular, supra-iliaca e abdominal, poderíamos supor que já ocorreu uma diminuição da MG total. É claro que também se poderá levantar a seguinte questão: se ocorreu uma diminuição da MG total, porque é que as restantes pregas também não apresentaram uma menor espessura, visto que a redução de MG não é localizada? Segundo Himes (1988), Tremblay et al. (1988) e Katch e McArdle (1993), apesar de a redução ocorrer a nível da MG total, a gordura subcutânea do tronco parece responder mais rapidamente ao défice calórico, do que a gordura subcutânea das extremidades. Ainda segundo os estudos referenciados por Himes (1988), as SKF que parecem responder de uma forma mais rápida são principalmente a abdominal e a ilíaca e as SKF que aparentam ter uma menor resposta são essencialmente a bicipital e a geminal.

Deste modo, segundo esta aparente diferenciação de resposta das SKF perante um défice calórico, poderíamos supor que a menor espessura das SKF do tronco e a maior espessura das SKF das extremidades, obtidas no presente estudo, poderão evidenciar a já ocorrência de uma diminuição da MG por parte das praticantes.

Se a esta diminuição da MG aconteceu de facto e terminou com o estabelecimento do equilíbrio entre ingestão e dispêndio calórico, ou não, ou ainda simplesmente nenhuma destas suposições aconteceram, não poderemos confirmar. Não dispomos de dados que nos permitam tal conclusão. Todas estas suposições e possíveis explicações quanto à alimentação e à CC são isso mesmo, meras suposições. Os nossos dados apenas nos permitem constatar que, no momento das avaliações, as praticantes e as não praticantes não apresentaram diferenças significativas quanto à alimentação e à CC.

6 – CONCLUSÕES

6 – CONCLUSÕES

Com o presente estudo pretendeu-se avaliar e comparar a ingestão nutricional e a composição corporal entre praticantes de ginástica aeróbica (com uma frequência de 3 dias por semana, no mínimo) e não praticantes, do sexo feminino, da cidade de Vila Real, comparar os resultados obtidos, por ambos os grupos, com os valores referenciados na literatura e tentou-se estabelecer eventuais relações entre a ginástica aeróbica, a alimentação e a composição corporal.

Os resultados obtidos permite-nos tirar as seguintes conclusões:

- No que respeita à alimentação, não há diferenças significativas, entre as praticantes de ginástica aeróbica e as não praticantes, quanto à ingestão de calorias, hidratos de carbono, proteínas, gorduras, vitaminas, à excepção da vitamina hidrossolúvel biotina, na qual as praticantes revelam uma ingestão superior, e minerais, à excepção do micromineral iodo, no qual as praticantes apresentam, também, uma ingestão superior.
- Quanto à composição corporal, as praticantes e as não praticantes não apresentam diferenças significativas para as variáveis peso, altura, índice de massa corporal, pregas de adiposidade subcutânea, percentagem e quilograma de massa gorda e percentagem de massa magra. Existe, no entanto, uma diferença significativa no que diz respeito ao quilograma de massa magra, apresentando as praticantes um valor superior às não praticantes.

- Em relação aos valores recomendados para a alimentação, que vão de encontro às necessidades diárias, ambos os grupos da amostra, do presente estudo, apresentam:
 - em excesso: hidratos de carbono simples, gordura total, ácidos gordos monoinsaturados, proteínas, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B12, vitamina C, fósforo e selénio;
 - dentro dos valores recomendados: calorias, fibra da dieta, ácidos gordos saturados, ácido gordo linoleico, colesterol, vitamina D, Vitamina E, vitamina B6, ácido fólico, ácido pantoténico, magnésio, cálcio, sódio, potássio, cobre, zinco e ferro;
 - em carência: hidratos de carbono total, hidratos de carbono complexos, ácidos gordos poliinsaturados, vitamina A, vitamina K, biotina e iodo.

- No que concerne aos valores de referência para a composição corporal, ambos os grupos da amostra apresentam valores considerados normais para o índice de massa corporal e apresentam valores considerados acima da média para a percentagem de massa gorda.

- Apesar de alguns estudos consultados apontarem para um aumento da ingestão calórica e uma diminuição da massa gorda com a prática de uma actividade física regular, a conclusão fundamental do nosso estudo impossibilita o estabelecimento de uma relação entre a prática de uma actividade física regular, neste caso a ginástica aeróbica, e a alimentação e a composição corporal.

7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **ACSM (1990).** Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise. 22:265-274.
- **AFAA (1995).** Regras e princípios básicos da AFAA (Apêndice A). In: JORDAN P (ed). Acondicionamiento Físico: Teoría e Práctica. Un Recurso Completo para la Instrucción de Acondicionamiento Físico. Aerobics and Fitness Association of America. Sherman Oaks. California.pp:132-155.
- **AFONSO A, FERNANDES AP, GOMES C, SOARES D e FONSECA AM (1995).** O que leva as pessoas a praticar aeróbica? FCDEF-UP. Resumo apresentado no IV Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa e V Congresso da Sociedade Portuguesa de Educação Física. Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra, de 2 a 5 Maio, 1995. Curso de Ciências do Desporto e Educação Física.
- **AFONSO CAG (1997).** Validação de um Questionário de Frequência de Consumo Alimentar. Tese de Licenciatura. ISCNA-UP. Porto.
- **AINSWORTH BE, HASKELL WL, LEON AS, JACOBS DR, MONTTOYE HJ, SALLIS JF e PAFFENBARGER RS JR. (1993).** Compendium of physical activities: classification of energy cost of human physical activities. Medicine and Science in Sports and Exercise. 25(1):71-80.
- **ALMEIDA MD (1994).** Análise nutricional e sanitária do regime mediterrânico actual. In: CARMO I, SAMPAIO D e GALVÃO-TELES A(eds). Alimentação. Hábitos e Comportamentos. Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade. pp:10-14.

- **ALTHOFF AS, SVOBODA M e GIRDANO DA (1988).** Choices: in Health and Fitness for Life. Gorsuch Scanisbrick, Publishers. Scottsdale, Arizona.
- **ALVES MEM (1995).** A Treinabilidade da Força numa Classe Feminina de "Ginástica Aeróbica". Monografia apresentada com vista à obtenção da Licenciatura em Educação Física e Desporto. UTAD. Vila Real.
- **AMARAL CCF, SEQUEIRA CD, CAMACHO MA et al. (1989).** Iogurte – composição e valor nutritivo de variedades comercializadas em Portugal. Subsídio para a tabela de composição dos alimentos portugueses. Revista Portuguesa de Nutrição. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 1(3):35-52.*
- **AMARAL T, NOGUEIRA C, PAIVA I et al. (1993).** Pesos e porções de alimentos. Revista Portuguesa de Nutrição. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 5(2):13-23.
- **ANDERSON, DIBBLE, TURKKI, MITCHELL e RYNBERGEN (1988).** Nutrição. Editora Guanabara AS. Rio de Janeiro.
- **AKIAU P (1996).** Aeróbica. Fundamentação metodológica, produção coreográfica e desenvolvimento do ensino. Manual de Apoio de Ginástica Aeróbica. Instrutor Fitness Portugal. Manz Produções.
- **ARAÚJO SAP (1998).** A Variação das Componentes da Aptidão Física ao Longo de 12 Semanas de Prática de Ginástica Aeróbica. Monografia apresentada com vista à obtenção da Licenciatura em Educação Física e Desporto. UTAD. Vila Real.
- **BARATA T (1997a).** Benefícios da actividade física na saúde (cap. 10). In: BARATA T et al. (eds). Actividade Física e Medicina Moderna. Europress. Odivelas.
- **BARATA T (1997b).** Alimentação e actividade física (cap. 36). In: BARATA T et al. (eds). Actividade Física e Medicina Moderna. Europress. Odivelas.

- **BATISTA I e BANDARRA NM (1993).** Influência de quatro métodos culinários na composição química de várias espécies de peixe. *Revista Portuguesa de Nutrição*. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 5(3):5-14.*
- **BAUMGARTNER TA e JACKSON AS (1991).** Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science. 4th ed. Wm. C. Brown Publishers. Dubuque.
- **BEAM WC (1995).** Desarrollando y manteniendo la aptitud aeróbica. In: JORDAN P (ed). Acondicionamiento Físico: Teoría e Práctica. Un Recurso Completo para la Instrucción de Acondicionamiento Físico. Aerobics and Fitness Association of America. Sherman Oaks. California.pp:16-21.
- **BERNING JR (1988).** Nutritional concerns for women. In: PUHL JL, BROWN CH e VOY RO (eds). Sport Science Perspectives for Women. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois. pp:181-187.
- **BERNING JR (1991).** Eating on the road (cap. 5). In: BERNING JR e STEEN SN (eds). Sports Nutrition for The 90's: The Health Professional's Handbook. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg, Maryland.
- **BLAIR SN, ELLSWORTH NM, HASKELL WL et al. (1981).** Comparison of nutrient intake in middle-aged men and women runners and controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.13:310-315.
- **BLAIR SN e CONNELLY JC (1996).** How much physical activity should we do? The case for moderate amounts and intensities of physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 67(2):193-205.
- **BLESSING DL, WILSON GD, PUCKETT JR e FORD HT (1987).** The physiologic effects of eight weeks of aerobic dance with and without hand-held weights. *American Journal of Sports Medicine*. 15(5):508-510.

- **BLYTH M e GOSLIN BR (1985).** Cardiorespiratory responses to “aerobic dance”. *Journal Sports Medicine and Physical Fitness*. 25:57-64.
- **BORMS J (1991).** La mesure des plis cutanés. Composition corporelle: deuxième partie. *Body Talk*. 129:4-7.
- **BORMS J (1996).** Appréciation de la graisse corporelle par pesée en immersion (sous l'eau). Composition corporelle: première partie. *Body Talk*. 128:3-6.
- **BRANCO TLC (1998).** Os Efeitos de um Programa de "Aeróbica" na Massa Óssea de Mulheres Adultas Jovens. Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre em Motricidade Humana na especialidade de Exercício e Saúde. FMH-UTL.Lisboa.
- **BRANDON LJ (1998).** Comparison of existing skinfold equations for estimating body fat in african american and white women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 67 (6):1155-1161.
- **BROOKS GA, FAHEY TD e WHITE TP (1996).** Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its Applications. Mayfield Publishing Company. Mountain View, California.
- **BROUNS F e SARIS W (1989).** How vitamins affect performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 29(4):400-404.
- **BROWNELL KD e GRILO CM (1993).** Weight management (cap. 38). In: DURSTINE JL et al. (eds). ACSM'S Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 2nd ed. American College of Sports Medicine. Lea & Febiger. Philadelphia.
- **BROZEK J, GRANDE F, ANDERSON JT e KEYS A (1963).** Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 110:113-140.*
- **BUBB WJ (1992).** Relative leanness (cap. 7). In: Health Fitness Instructor's Handbook. 2nd ed. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.

- **CCAH (1997).** Relatório sobre "aporte em energia e nutrientes para a Comunidade Europeia". Comité Científico para a Alimentação Humana da União Europeia. Versão resumida e traduzida de: Reports of the Scientific Committee of Food Nutrient and Energy Intakes for the European Community, 1992. Revista Portuguesa de Nutrição. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 7(3):29-44.
- **CEARLY ML, MOFFATT RJ e KNUTZEN KM (1984).** The effects of two-and three-day-per-week aerobic dance programs on maximal oxygen uptake. Research Quarterly for Exercise and Sport. 55 (2):172-174.
- **CEAS B, LEEFSMA F, QUILLET J e UGLIONE M (1987).** Ginástica Aeróbica e Alongamento. Editora Manole. São Paulo.
- **CHAINÉ G, CORMIER L, MOUTILLET M, NOREAU L, LEBLANC C e LANDRY F (1989).** Body mass index as a discriminant function among health-related variables and risk factors. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 29(3):253-261.
- **CLAPP JF e LITTLE KD (1994).** The physiological responses of instructors and participants to three aerobics regimens. Medicine and Science in Sports and Exercise. 26(8):1041-1046.
- **CONSENSUS STATEMENT (1995).** Physical activity, health, and well-being. An international scientific consensus conference Québec City, May 19-21, 1995. Research Quarterly for Exercise and Sport.
- **COOPER KH (1972).** Capacidade Aeróbica. 2nd ed. Honor Editorial Ltda.
- **COOPER KH (1982).** The Aerobics Program for Total Well-Being. Bantam Books. New York.
- **CRUZ JAA (1991).** A situação nutricional da população portuguesa. Balanço das últimas três décadas. Revista Portuguesa de Nutrição. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 3(3):7-15.

- **CRUZ JAA (1993).** Dificuldades na quantificação das "porções" de alimentos. *Revista Portuguesa de Nutrição*. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 5(2):3-4.
- **CRUZ JAA (1994).** Evolução da situação alimentar portuguesa e a adesão à União Europeia. *Revista Portuguesa de Nutrição*. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 6(3):5-19.
- **DALE E e GOLDBERG DL (1982).** Implications of nutrition in athletes menstrual cycle irregularities. *Canadian Journal of Applied Sport Science*. 7(2):74-78.
- **DARBY LA, BROWDER KD e REEVES BD (1995).** The effects of cadence, impact, and step on physiological responses to aerobic dance exercise. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 66(3):231-238.
- **DE ANGELIS M, VINCIGUERRA G, GASBARRI A e PACITTI C (1998).** Oxygen uptake, heart rate and blood lactate concentration during a normal training session of an aerobic dance class. *Euro Journal of Applied Physiology*. 18:121-127.
- **DOWDY DB, CURETON KJ, DuVAL HP e OUZTS HG (1985).** Effects of aerobic dance on physical work capacity, cardiovascular function and body composition of middle-aged women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 56 (3):227-233.
- **DURNIN JVGA e WOMERSLEY J (1974).** Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*. 32:77-97.
- **EICKHOFF J, THORLAND W e ANSORGE C (1983).** Selected physiological and psychological effects of aerobic dancing among young adult women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 23 (3):273-280.
- **ELWOOD PC e BIRD G (1983).** A photographic method of diet evaluation. *Human Nutrition: Applied Nutrition*. 37A:474-477.

- **FERREIRA FAG e GRAÇA MES (1985).** Tabela de Composição de Alimentos Portugueses. 2nd ed. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Lisboa.
- **FERREIRA N, LOPES C, ARAÚJO D, PEREIRA J e BARROS H (1995).** Alimentação e densidade mineral óssea em mulheres pré-menopausicas. Acta Médica Portuguesa. 8:599-605.
- **FORBES GB, GALLUP J e HURSH JB (1961).** Estimation of total body fat from potassium-40 content. Science. 133:101-102.*
- **FORBES GB (1987).** Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition, and Activity. Spriger-Verlag New York Inc. New York.
- **FRANKLIN BA (1984).** Myths and misconceptions in exercise for weight control (cap. 4). In: STORLIE J e JORDAN HA (eds). Nutrition and Exercise in Obesity Management. La Crosse Exercise and Health Series. Life Enhancement Publications. Champaign, Illinois.
- **FREEDSON PS (1988).** Body composition and performance. In: PUHL JL, BROWN CH e VOY RO (eds). Sport Science Perspectives for Women. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois. Pp:13-21.
- **FULLER NJ, JEBB AS, LASKEY MA, COWARD WA e ELIA M (1992).** Four-component model for the assessment of body composition in humans: comparison with alternative methods, and evaluation of the density and hydration of fat-free mass. Clinical Science. 82:687-693.
- **GARBER CE, McKINNEY JS e CARLETON RA (1992).** Is aerobic dance an effective alternative to walk-jog exercise training ?. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 32(2):136-141.
- **GARN SM, LEONARD WR e HAWTHORN VM (1986).** Three limitations of the body mass index. American Journal of Clinical Nutrition. 44:119-121.

- **GARROW JS (1981).** Treat Obesity Seriously. Clinical Manual. Churchill Livingstone.
- **GIBSON RS (1990).** Principles of Nutritional Assessment. Oxford University Press. New York.
- **GILLET PA e EISENMAN PA (1987).** The effect of intensity controlled aerobic dance exercise on aerobic capacity of middle-aged, over-weight women. Research in Nursing and Health. 10:383-390.
- **GOMES ARTM (1995):** Hábitos e Comportamentos Alimentares. Tese de Licenciatura. ISCNA-UP. Porto.
- **GORDON CC, CHUMLEA WC e ROCHE AF (1988).** Stature, recumbent length, and weight (cap. 1). In: LOHMAN TG, ROCHE AF e MARTORELL (eds). Anthropometric Standardization Reference Manual. Human Kinetics Books. Champaign Illinois.
- **GUISELINI MA (1996).** Qualidade de Vida. Um Programa Prático para um Corpo Saudável. 2nd ed. Editora Gente. São Paulo.
- **GUISELINI MA e BARBANTI VJ (1993).** Fitness. Manual do Instrutor. CLR Balieiro. São Paulo.
- **HARRISON GG, BUSKIRK ER, CARTER JEL, JOHNSTON FE, LOHMAN TG, POLLOCK ML, ROCHE AF e WILMORE J (1988).** Skinfold thickness and measurement technique (cap. 5). In: LOHMAN TG, ROCHE AF e MARTORELL (eds). Anthropometric Standardization Reference Manual. Human Kinetics Books. Champaign Illinois.
- **HASKELL WL (1996).** Physical activity, sport and health: toward the next century. Research Quarterly for Exercise and Sport. 67(3):S37-47.
- **HECKER AL (1984).** Nutritional conditioning for athletic competition. Clinics in Sports Medicine. Symposium on Nutritional Aspects of Exercise. 3(3):567-582.

- **HEYMSFIELD SB, LICHTMAN S, BAUMGARTNER RN et al. (1990).** Body composition of humans: comparison of two improved four-compartment models that differ in expense, technical complexity and radiation exposure. *American Journal of Clinical Nutrition*. 52:52-58.
- **HEYWARD VH (1991).** *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. 2nd ed. Human Kinetics Books. Champaign Illinois.
- **HEYWARD VH e STOLARCZYK LM (1996).** *Applied Body Composition Assessment*. Human Kinetics. Champaign Illinois.
- **HIMES JH (1989).** Alteration in distribution of adipose tissue in response to nutritional intervention. In: BOUCHARD C e JOHNSTON FE (eds). *Fat Distribution During Growth and Later Health Outcomes*. Current Topics in Nutrition and Disease, Volume 17. Alan R. Liss, Inc. New York. pp:313-332.
- **HOPKINSON JM, BUTTE NF, ELLIS KJ, WONG WW, PUYAU MR e SMITH O (1997).** Body fat estimation in late pregnancy and early postpartum: comparison of two-, three-, and four-component models. *American Journal of Clinical Nutrition*. 65:432-438.
- **HORTA L (1996).** *Nutrição no Desporto*. Coleção Desporto e Tempos Livres, dirigida por Luís Horta, volume 17. Editorial Caminho, AS. Lisboa.
- **HOWLEY ET e FRANKS BD (1992).** *Health Fitness Instructor's Handbook*. 2nd ed. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- **HU FB, RIMM E, SMITH-WARNER AS, FESKANICH D. STAMPFER MJ, ASCHERIO A, SAMPSON L e WILLETT WC (1999).** Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. *American Journal of Clinical Nutrition*. 69:243-249.
- **IGBANUGO V e GUTIN B (1978).** The energy cost of aerobic dancing. *The Research Quarterly*. 49 (3):308-316.

- JACKSON AS, POLLOCK ML e WARD A (1980). Generalized equations for predicting body density of women. Medicine and Science in Sports and Exercise. 12:175-182.
- JACKSON AS e POLLOCK ML (1982). Steps toward the development of generalized equations for predicting body composition of adults. Canadian Journal of Applied Sport Science. 7(3):189-196.
- JAIN MG, HARRISON L, HOWE GR e MILLER AB (1982). Evaluation of a self-administered dietary questionnaire for use in a cohort study. American Journal of Clinical Nutrition. 36:931-935.
- JEBB AS e ELIA M (1995). Multi-compartment models for the assessment of body composition in health and disease (cap. 13). In: DAVIES PSW e COLE TJ (eds). Body Composition Techniques in Health and Disease. Society for the Study of Human Biology Symposium: 36. Cambridge University Press. Cambridge.
- JOHNSON S, BERG K e LATIN R (1984). The effect of training frequency of aerobic dance on oxygen uptake, body composition and personality. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 24:290-298.
- JOHNSON J (1986). Do's and don'ts of aerobic dance and dance for fitness. In: SHELL CG (ed). The Dancer as Athlete. The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings. Volume 8. Human Kinetics Publishers inc. Champaign Illinois.pp:149-157.
- JOHNSTON FE e MARTORELL R (1988). Population surveys (cap. 11) In: LOHMAN TG, ROCHE AF e MARTORELL (eds). Anthropometric Standardization Reference Manual. Human Kinetics Books. Champaign Illinois.
- JUCÁ M (1993). Aeróbica & Step. Bases Fisiológicas e Metodologia. Sprint. Rio de Janeiro.
- KARVONEN MJ (1996). Physical activity for a healthy life. Research Quarterly for Exercise and Sport. 67(2):213-215.

- **KARVONEN MJ, KENTALA E e MUSTALOF O (1957).** The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Annales of Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae*. 35:307-315.*
- **KATCH FI e McARDLE WD (1993).** Introduction to Nutrition, Exercise, and Health. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- **KEYS A, FIDANZA F, KARVONEN MJ, KIMURA N e TAYLOR HL (1972).** Indices of relative weight and obesity. *Journal of Chronic Disease*. 25:329-343.*
- **LAGES DICR (1997).** Controlo do Peso e Alimentação em Jovens Universitários da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Tese de Licenciatura. ISCNA-UP. Porto.
- **LEE IM e PAFFENBARGER RS JR. (1996).** How much physical activity is optimal for health? Methodological considerations. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 67(2):206-208.
- **LEGER L (1991).** Mesure et estimation de la composition corporelle: masse grasse, masse maigre. In: CAZORLA G e ROBERT (eds). L'évaluation en Activité Physique et en Sport. Actes du Colloque International de la Guadeloupe. Association pour la Recherche et L'évaluation en Activité Physique et en Sport et Pointe-à-Pitre: Association des Cadres Techniques du Sport de Haut Niveau Guadeloupéen. pp:47-68.
- **LOHMAN TG, POLLOCK ML, SLAUGHTER MH, BRANDON LJ e BOILEAU RA (1984).** Methodological factors and the prediction of body fat in female athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 16(1):92-96.
- **LOHMAN TG (1988).** Anthropometry and body composition (cap. 15). In: LOHMAN TG, ROCHE AF e MARTORELL (eds). Anthropometric Standardization Reference Manual. Human Kinetics Books. Champaign Illinois.

- **LOHMAN TG (1992).** Advances in Body Composition Assessment. Current Issues in Exercise Science, Monograph nº 3. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.
- **LOPES C, HAFE PV, RAMOS E, FERNANDO PB, MACIEL MJ e BARROS H (1998).** Alimentação e risco de enfarte do miocárdio. Um estudo caso-controlo de base comunitária. Acta Médica Portuguesa. 11:311-317.
- **LOPES C, FERNANDES PV, CABRAL S e BARROS H (1994).** Questionário de frequência alimentar: efeitos da extensão da lista de alimentos na classificação dos inquiridos. Arquivos de Medicina. 8 (5):291-294.
- **LUKASKI HC (1987).** Methods of the assessment of human body composition: tradicional and new. American Journal of Clinical Nutrition.46:537-556.
- **MAHAN LK e ARLIN MT (1995).** Krause-Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 8th ed. Editora Roca Ltda. São Paulo.
- **MAIA JAR e JANEIRA MA (1996).** Avaliação física nas academias. Manual de Apoio de Ginástica Aeróbica. Instrutor Fitness Portugal. Manz Produções.
- **MALINA RM (1995).** Anthropometry (cap. 11). In: MAUD PJ e FOSTER C (eds). Physiological Assessment of Human Fitness. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- **MALINA RM (1996).** Regional body composition: age, Sex, and ethnic variation (cap. 12). In: ROCHE AF; HEYMSFIELD SB e LOHMAN TG (eds). Human Body Composition. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- **MARTÍNEZ JA (1998).** Fundamentos Teórico-Prácticos de Nutrición e Dietética. McGraw-Hill, Interamericana de España, SAL. Madrid.
- **MARTORELL R, MENDOZA F, MUELLER WH e PAWSON IG (1988).** Which side to measure: right or left?.(cap. 7). In: LOHMAN TG, ROCHE AF e MARTORELL (eds). Anthropometric Standardization Reference Manual. Human Kinetics Books. Champaign Illinois.

- **MASCHKVICH M (1997).** Fitness e Aeróbica. I work shop aeróbica. Gimnoscult. Vila Real.
- **MANO ML, MEISTER MC, FONTES MR e LOBO P (1989).** Composição de alguns alimentos cozinhados. Alguns produtos servidos em "snack-bares". Revista Portuguesa de Nutrição. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 1(4):19-24.*
- **MANO ML, MEISTER MC, FONTES MR e LOBO P (1992).** Composição de sobremesas doces. Revista Portuguesa de Nutrição. Centro de estudos de nutrição do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. 4(1):16-24.*
- **MARTIN AD, ROSS WD, DRINKWATER DT e CLARYS JP (1985).** Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. International Journal of Obesity. 9 (Supl.1):31-39.
- **MAYES PA (1990).** Lipids of physiologic significance (cap. 16). In: MURRAY RK, GRANNER DK, MAYES PA e RODWELL VW (eds). Harper's Biochemistry. 22th ed. A Lange Medical Book. Prentice-Hall International Inc. Appleton & Lange. USA.
- **McARDLE WD, KATCH FI e KATCH VL (1986).** Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance. 2nd ed. Lea & Febiger. Philadelphia.
- **McARDLE WD, KATCH FI e KATCH VL (1998).** Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 4th ed. Editora Guanabara Koogan AS. Rio de Janeiro.
- **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. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 29(2):184-188.
- **MEDLIN C e SKINNER JD (1988)**Journal of American Dietetic Association. 88:1250-1257.

- **MENESES MI (1994).** Estilos de vida das sociedades de consumo – alimentação aculturada e suas repercussões na saúde. In: CARMO I, SAMPAIO D e GALVÃO-TELES A(eds). Alimentação. Hábitos e Comportamentos. Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade. pp:25-27.
- **MILBURN S e BUTTS NK (1983).** A comparison of the training responses to aerobic dance and jogging in college females. Medicine and Science in Sports and Exercise. 15(6):510-513.
- **MILLER WC (1991).** Diet composition, energy intake, and nutritional status in relation to obesity in men and women. Medicine and Science in Sports and Exercise. 23(3):280-284.
- **MILLER WC, LINDERMAN AK, WALLACE J e NIEDERPRUEM M (1990).** Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat and women. American Journal of Clinical Nutrition. 42:426-430.
- **MORROW JR, JACKSON AW, DISCH JG e MOOD DP (1995).** Measurement and Evaluation in Human Performance. Human Kinetics. Champaign Illinois.
- **NELSON DJ, PELS AE, GEENEN DL e WHITE TP (1988).** Cardiac frequency and caloric cost of aerobic dancing in young women. Research Quarterly for Exercise and Sport. 59 (3):229-233.
- **NORGAN NG (1995).** The assessment of the body composition of populations. In: DAVIES PSW e COLE TJ (eds). Body Composition Techniques in Health and Disease. Society for the Study of Human Biology Symposium, 36. Cambridge University Press. Cambridge.
- **NOVAES JS (1991).** Ginástica em Academia no Rio de Janeiro. Uma Pesquisa Histórico-Descritiva. Sprint. Rio de Janeiro.
- **PAFFENBARGER RS JR., KAMPERT JB, LEE IM, HYDE RT, LEUNG RW e WING AL (1994).** Changes in physical activity and other lifeway patterns influencing longevity. Medicine and Science in Sports and Exercise. 26(7):857-865.

- **PAFFENBARGER RS JR. e LEE IM (1996).** Physical activity and fitness for health and longevity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 67(3):S11-28.
- **PARKER SB, HURLEY BF, HANLON DP e VACCARO P (1989).** Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 21(2):230-234.
- **PATTON RW, CORRY JM, GETTMAN LR e GRAF JS (1986).** Implementing Health/Fitness Programs. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- **PEREIRA G (1997).** Benefícios da actividade física na condição física (cap.11). In: BARATA T et al. (eds). Actividade Física e Medicina Moderna. Europress. Odivelas.
- **PERES E (1996).** Emagrecer. Porque se Engorda e como se Emagrece. Editorial Caminho AS. Lisboa.
- **PERRY A, MOSHER P, LA PERRIERE A, ROALSTAD M e OSTROVSKY P (1988).** A comparison of training responses to interval versus continuous aerobic dance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 28(3):274-279.
- **PINTO JR (1985).** Medidas Antropométricas. *Sprint*. 3 (1):25-31.
- **POLLOCK ML e JACKSON AS (1984).** Research progress in validation of clinical methods of assessment body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 16(6):606-613.
- **POLLOCK ML, GARZARELLA L e GRAVES JE (1995).** The measurement of body composition (cap. 10). In: MAUD PJ e FOSTER C (eds). Physiological Assessment of Human Fitness. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- **POWELL KE e BLAIR SN (1994).** The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 26(7):851-856.

- **RAMÕA CCS (1997).** Endurance Aeróbio e Gordura Corporal. Monografia apresentada com vista à obtenção da Licenciatura em Educação Física e Desporto. UTAD. Vila Real.
- **RDA (1989).** Recommended Dietary Allowances. 10th ed. Food and Nutrition Board. National Research Council, National Academy of Sciences. National Academy Press. Washington, DC.
- **REIS JC (1988).** Alimentação e Saúde do Atleta. 2nd ed. Coleção: Sobre(o)viver. Europress. Odivelas.
- **RÉVILLE PH (1980).** Desporto para Todos. As Actividades Físicas e a Prevenção de Doenças. Edição do Centro de Documentação e informação. Ministério da Educação e Ciência.
- **ROBERGS RA e ROBERTS SO (1997).** Exercise Physiology: Exercise, Performance, and Clinical Applications. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis, Missouri.
- **ROCHE AF (1996).** Anthropometry and ultrasound (cap. 9). In: ROCHE AF, HEYMSFIELD SB e LOHMAN TG (eds). Human Body Composition. Human Kinetics. Champaign Illinois.
- **ROCKEFELLER KA e BURKE EJ (1979).** Psycho-physiological analysis of an aerobic dance programme for women. *British Journal of Sports Medicine*. 13:77-80.
- **RODIN J e LARSON L (1992).** Social factors and the ideal body shape (cap. 10). In: BROWNELL KD, RODIN J e WILMORE JH (eds). Eating, Body Weight, and Performance in athletes: disorders of modern society. Lea & Febiger. Philadelphia.
- **ROSS R, SHAW KD, RISSANEN J, MARTEL Y, GUISE J e AVRUCH L (1994).** Sex differences in lean and adipose tissue distribution by magnetic resonance imaging: anthropometric relationships. *American Journal of Clinical Nutrition*. 59:1277-1285.
- **ROSS RM e JACKSON AS (1990).** Understanding Exercise: Concepts, Calculations, and Computers. MacJR/CSI Publishing. Houston.

- **RUPP DB (1993).** Aerobic exercise programming. In: DURSTINE JL et al. (eds). ACSM'S Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 2nd ed. American College of Sports Medicine. Lea & Febiger. Philadelphia.
- **SANBORN CF (1991).** Fact and fat of body composition. In: BERNING JR e STEEN SN (eds). Sports Nutrition for The 90's: The Health Professional's Handbook. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg, Maryland.
- **SANTOS JAR (1995).** Dietética do Desportista. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto. Porto.
- **SANTOS MAA (1994).** Manual de ginástica de academia. Sprint. Rio de Janeiro.
- **SARDINHA L (1997).** Avaliação da composição corporal (cap. 13). In: BARATA T et al. (eds). Actividade Física e Medicina Moderna. Europress. Odivelas.
- **SARIS WHM (1991).** Exercise, nutrition and weight control. In: BROUNS F (ed). Advances in Nutrition, and Top Sport. Medicine and Sport Science, volume 32. Karger, Basel. pp:200-215.
- **SARIS WHM (1992).** Physical activity, obesity and weight maintenance (cap. 12). In: NORGAN NG (ed). Physical Activity and Health. 34th Symposium Volume of the Society for the Study of Human Biology. Cambridge University Press. Cambridge.
- **SCHARFF-OLSON M, WILLIFORD HN e SMITH FH (1992).** The heart rate VO₂ relationship of aerobic dance: a comparison of target heart rate methods. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 32(4):372-377.
- **SHEPHARD RJ (1994).** Aerobic Fitness & Health. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.

- **SILVA DJL (1997).** Aptidão Física, Alimentação e Composição Corporal. Estudo Comparativo Entre Alunos Treinados e Não Treinados, Adolescentes, do Sexo Masculino de Duas Escolas do Concelho de Barcelos. Dissertação apresentada às Provas de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- **SIRI WE (1956).** The gross composition of the body. In: LAWRENCE JH e TOBIAS CA (eds). Advances in Biological and Medical Physics. Volume 4. Academic Press. New York. Pp:239-280.*
- **SIRI WE (1961).** Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: BROZEK J e HENSCHEL A (eds). Techniques for Measuring Body Composition. National Academy of Sciences, National Research Council. Washington DC. pp:223-244.*
- **SLATTERY ML (1996).** How much physical activity do we need to maintain health and prevent diseases? Different diseases-different mechanisms. Research Quarterly for Exercise and Sport. 67(2):209-212.
- **SMITH MO, MENDEZ J, DRUCKENMILLER M et al. (1982).** Exercise intensity, dietary intake, and high density lipoprotein cholesterol in young female competitive swimmers. American Journal of Clinical Nutrition. 36:251-255.
- **SOHLSTROM A, WAHLUND LO e FORSUM E (1993).** Adipose tissue distribution as assessed by magnetic resonance imaging and total body fat by magnetic resonance imaging, underwater weighing, and body-water dilution in healthy women. American Journal of Clinical Nutrition. 58:830-838.
- **SORENSEN J (1979).** Aerobic Dancing. Rawson Wade Publishers. New York.*
- **SOUSA PMR (1994).** Estudo da Influência do Treino nas Alterações da Composição Corporal e da Distribuição do Tecido Adiposo Subcutâneo em Praticantes de Ginástica Aeróbica de Recreação e de Competição. Monografia realizada com vista à obtenção da Licenciatura em Desporto e Educação Física. FCDEF-UP.

- **STEEN SN e BERNING JR (1992).** Sound nutrition for the athlete (cap. 19). In: BROWNELL KD, RODIN J e WILMORE JH (eds). Eating, Body Weight, and Performance in Athletes: Disorders of Modern Society. Lea & Febiger. Philadelphia.
- **STEEN SN e BROWNELL KD (1993).** Nutrition (cap. 39). In: DURSTINE JL et al. (eds). ACSM'S Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 2nd ed. American College of Sports Medicine. Lea & Febiger. Philadelphia.
- **STEINBAUGH M (1984).** Nutritional needs of female athletes. *Clinics in Sports Medicine*. Symposium on Nutritional Aspects of Exercise. 3(3):649-670.
- **THOMSEN D e BALLOR DL (1990).** Physiological responses during aerobic dance of individuals grouped by aerobic capacity and dance experience. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 62(1):68-72.
- **TORIJA MJC (1992).** Enfermería. Nutrición y Dietética. Serie Manuales de Enfermería. Masson-Salvat Enfermería. Ediciones Científicas y Técnicas SA. Barcelona.
- **TREMBLAY A, DESPRÉS JP e BOUCHARD C (1988).** Alteration in body fat and fat distribution with exercise. In: BOUCHARD C e JOHNSTON FE (eds). Fat Distribution During Growth and Later Health Outcomes. Current Topics in Nutrition and Disease, Volume 17. Alan R. Liss, Inc. New York. pp:297-312.
- **VACCARO P e CLINTON M (1981).** The effects of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 21:291-294.
- **WANG ZM, PIERSON RNJ e HEYMSFIELD SB (1992).** The five level model: a new approach to organizing body composition research. *American Journal of Clinical Nutrition*. 56:19-28.

- **WARD GM, JOHNSON JE e STAGER J (1984).** Body composition: methods of estimation and effect upon performance. Symposium on Nutritional Aspects of Exercise. Clinics in Sports Medicine. 3(3):705-721.
- **WEBER H (1974).** The energy cost of aerobic dancing. Fitness for Living. 8:26*
- **WELLS CL (1991).** Women, Sport & Performance. A Physiological Perspective. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- **WHITMIRE D (1991).** Vitamins and minerals: a perspective in physical performance (cap. 8). In: BERNING JR e STEEN SN (eds). Sports Nutrition for The 90's: The Health Professional's Handbook. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg, Maryland.
- **WILLETT W (1998).** Nutritional Epidemiology. 2nd ed. Monographs in Epidemiology and Biostatistics, volume 30. Oxford University Press. New York.
- **WILLIAMS MH (1984).** Vitamin and mineral supplements to athletes: do they help?. Clinics in Sports Medicine. Symposium on Nutritional Aspects of Exercise. 3(3):623-637.
- **WILLIAMS MH (1988).** Nutrition for Fitness and Sport. 2nd ed. WmC Brown Publishers.*
- **WILLIAMS LD e MORTON AR (1986) .** Changes in selected cardiorespiratory responses to exercise and in body composition following a 12-week aerobic dance programme. Journal of Sports Sciences. 4(3):189-199.
- **WILLIAMS MJ, HUNTER GR, KEKES-SZABO T, SNYDER S e TREUTH MS (1997).** Regional fat distribution in women and risk of cardiovascular disease. American Journal of Clinical Nutrition. 65:855-860.
- **WILLIFORD HN, BLESSING DL, BARKSDALE JM e SMITH FH (1988).** The effects of aerobic dance training on serum lipids, lipoproteins and cardiopulmonary function. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 28(2):151-157.

- **WILLIFORD HN, BLESSING DL, SCHARFF M, KEITH RE e BARKSDALE JM** (1990). The physiological characteristics of female aerobic dance instructors. *Journal of Applied Sport Science Research*. 4(1):27-30.
- **WILMORE JH e COSTILL DL** (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- **WOMERSLEY J e DURNIN JVGA** (1977). A comparison of the skinfold method with extent of "overweight" and various weight-height relationships in the assessment of obesity. *British Journal of Nutrition*. 38:271-284.
- **ZAMBONI M, ARMELLINI F, HARRIST, TURCATO E, MICCIOLO R, BERGAMO-ANDREIS IA e BOSELLO O** (1997). Effects of age on body fat distribution and cardiovascular risk factors in women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 66:111-115.
- **ZILLIKENS MC e CONWAY JM** (1990). Anthropometry in blacks: applicability of generalised skinfold equations and differences in fat patterning between blacks and whites. *American Journal of Clinical Nutrition*. 52:45-51.

* - Consulta indirecta.

ANEXOS

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO SEMI-QUANTITATIVO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

Nº ID do Inquirido

--	--	--	--

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

**SERVIÇO DE HIGIENE E EPIDEMIOLOGIA
FACULDADE DE MEDICINA DO PORTO - UP**

PORTO 1997

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

Agora vou perguntar-lhe sobre os alimentos que costuma consumir. Pense durante o último ano quantas vezes por dia, semana ou mês em média consumiu cada um dos alimentos que vou referindo.

	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
I. P. LÁCTEOS									
1. Leite gordo (1 chávena, 250 ml)			s			d			
2. Leite meio-gordo (1 chávena, 250 ml)			s			d			
3. Leite magro (1 chávena, 250 ml)			s			d			
4. Iogurte (Um, 125 g)			s			d			
5. Queijo curado,semi-curado ou cremoso (Uma fatia, 30g)			s			d			
6. Sobremesas lácteas: pudim flan, pudim de chocolate.etc (Um)			s			d			
7. Gelados (Um, 2 bolas ou copo)			s			d			
II. OVOS, CARNES E PEIXES	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
8. Ovos (Um)			s			d			
9. Frango (1 porção ou 2 peças,150g)			s			d			
10. Peru,coelho (1 porção ou 2 peças,150g)			s			d			
11. Carne vaca, porco, cabrito como prato principal (1 porção, 120g)			s			d			
12. Fígado de vaca, porco, frango (1 porção, 130g)			s			d			
13. Língua,mão de vaca,tripas,chispe,coração.rim (1 porção,100g)			s			d			
14. Fiambre, chouriço, salpicão, presunto.etc (1 porção, 20g)			s			d			
15. Salsichas (3 médias)			s			d			
16. Toucinho, bacon (2 fatias, 50g)			s			d			
17. Peixe gordo: sardinha, cavala, carapau,etc (1 porção, 125g)			s			d			
18. Peixe magro: pescada, faneca, linguado, etc (1 porção, 125g)			s			d			
19. Bacalhau (1 porção, 125g)			s			d			
20. Peixe conserva: atum, sardinhas,etc (1 lata)			s			d			
21. Lulas, polvo (1 porção, 100g)			s			d			
22. Camarão (1 porção,100g) ameijoas, mexilhão.etc. (1/2 chávena)			s			d			
III.ÓLEOS E GORDURAS	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
23. Azeite (1 colher sopa)			s			d			
24. Óleos: girassol, milho, soja (1 colher sopa)			s			d			
25. Margarina (1 colher chá)			s			d			
26. Manteiga (1 colher chá)			s			d			
IV. PÃO, CEREAIS E SIMILARES	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
27. Pão branco ou tostas (Um ou 2 fatias forma, 40g)			s			d			
28. Pão (tostas) integral, centeio, mistura (1 ou 2 fatias forma, 50g)			s			d			
29. Broa, broa de avintes (1 fatia, 80g)			s			d			
30. Arroz cozinhado (Meio prato, 100g)			s			d			
31. Massas: esparguete, macarrão cozinhadas (Meio prato, 100g)			s			d			
32. Batatas fritas (1 porção, 100g)			s			d			
33. Batatas cozidas, assadas, estufadas (2 batatas médias, 160 g)			s			d			
V. DOCES E PASTEIS	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
34. Bolachas tipo maria, água e sal ou integrais (3 bolachas)			s			d			
35. Outras bolachas ou biscoitos (3 bolachas)			s			d			
36. Croissant, pasteis (Um) ou bolos caseiros (uma fatia)			s			d			
37. Chocolate barra (3 quadrados) ou em pó (1 colher sopa)			s			d			
38. Marmelada,compota,geleia,mel (1 colher sobremesa)			s			d			
39. Açúcar (1 colher sobremesa ou 1 pacote)			s			d			

V. HORTALIÇAS E LEGUMES	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
0. Couve branca. c. lombarda cozinhadas (1/2 chávena. 75g)			s			d			
1. Penca, tronchuda cozinhadas (1/2 chávena. 65g)			s			d			
2. Couve galega cozinhada (1/2 chávena. 65g)			s			d			
3. Bróculos cozinhados (1/2 chávena. 85g)			s			d			
4. Couve-flor, couve-bruxelas cozinhada (1 chávena. 135g)			s			d			
5. Grelas, nabijas, espinafres cozinhados (1/2 chávena. 72g)			s			d			
6. Feijão verde cozinhado (1/2 chávena. 65g)			s			d			
7. Alface, agrião (1/2 chávena. 15g)			s			d			
8. Cebola (uma média)			s			d			
9. Cenoura (uma média)			s			d			
10. Nabo (um médio)			s			d			
11. Tomate fresco (1/2 médio, 63g)			s			d			
12. Pimento (1/2 médio. 68g)			s			d			
13. Pepino (1/4 médio. 50g)			s			d			
14. Leguminosas cozinhadas: feijão, grão de bico (1 chávena)			s			d			
15. Ervilha grão, fava cozinhadas (1/2 chávena)			s			d			
VI. FRUTOS	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
16. Maça, pêra (uma média)			s			d			
17. Laranjas (1 média) tangerinas (2 médias)			s			d			
18. Banana (uma média)			s			d			
19. Kiwi (um médio)			s			d			
20. Morangos (1 chávena)			s			d			
21. Cerejas (1 chávena)			s			d			
22. Pêssego (1 médio), ameixa (3 médios)			s			d			
23. Melão, melancia (1 fatia média, 150g)			s			d			
24. Diospiro (1 médio)			s			d			
25. Figo fresco, nêspersas, damascos (3 médios)			s			d			
26. Uvas (1 cacho médio)			s			d			
27. Frutos conserva: pêssego, ananás (2 metades ou rodelas)			s			d			
28. Frutos secos: amêndoas, avelãs, amendoins, etc (meia-chávena)			s			d			
29. Azeitonas (6 unidades)			s			d			
VII. BEBIDAS E MISCELÂNEAS	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
30. Vinho (1 copo, 125 ml)			s			d			
31. Cerveja (1 garrafa ou 1 copo, 330 ml)			s			d			
32. Bebidas brancas: aguardente, whisky, brandy, etc. (1 cálice, 40 ml)			s			d			
33. Refrigerantes: sumol, laranjada, etc (1 garrafa ou 1 copo, 330 ml)			s			d			
34. Coca-cola (1 garrafa ou 1 copo, 330 ml)			s			d			
35. Café (1 chávena café)			s			d			
36. Chá preto (1 chávena)			s			d			
37. Croquetes, rissois, bolinhos de bacalhau, etc (3 unidades)			s			d			
38. Maionese (1 colher sobremesa)			s			d			
39. Molho de tomate, ketchup (1 colher sopa)			s			d			
40. Pizza (meia pizza-tamanho normal)			s			d			
41. Hamburger (Um médio)			s			d			
42. Sopa de legumes (1 prato)			s			d			

Existe algum alimento ou bebida que eu não tenha mencionado e que tenha consumido pelo menos 1 vez por semana, mesmo em pequenas quantidades, ou numa época em particular. Por ex: flocos de cereais, frutas exóticas, farinha de pau, canja, alheiras, farinheiras, produtos dietéticos, rebuçados, cevada, ice-tea, bebidas espirituosas, etc.

ALIMENTOS	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por sem	2-4 por sem	5-6 por sem	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia
			s			d			
			s			d			
			s			d			
			s			d			

INSTRUÇÕES

- As questões devem ser "neutras", isto é, não devem influenciar de qualquer forma o tipo de respostas
- O questionário reporta-se ao consumo de alimentos do ano anterior.
- Para cada alimento, assinale quantas vezes em média o inquirido tomou a quantidade que se indica, durante o ano passado (a frequência deve sempre ser respondida em relação à porção média padrão pré-determinada).
- Tenha em conta as vezes que é tomado sozinho e as que é adicionado a outros alimentos ou pratos (Ex: leite com café, ovos em omeletes, etc).
- Se não especificado, a medida da chávena é referente a uma chávena almoçadeira (250ml).
- Para os alimentos consumidos só em determinadas épocas, assinale com um (E) na coluna mais à direita e anote a frequência com que o alimento é consumido nessa época.
- No grupo III - Óleos e Gorduras- pergunte relativamente ao que é adicionado em saladas, no prato, no pão, etc, e não à utilizada para cozinhar
- No grupo V - Hortaliças e Legumes- pergunte relativamente aos que são consumidos no prato e não contabilize os que entram na confecção da sopa, excepto para o feijão e nabo que quando utilizados na confecção da sopa com frequência deverão ser contabilizados.
- Anote a frequência com que o inquirido come sopa de legumes no item nº 82. No caso da sopa consumida ser caldo verde, canja ou sopa instantânea e com uma frequência de pelo menos 1 vez por semana, deve assinalar este consumo separadamente no quadro existente para outros alimentos, tendo o cuidado em o subtrair à frequência do item nº 82.
- Não se esqueça de perguntar no final do inquérito de frequência alimentar se existe algum alimento não mencionado na lista de alimentos e que seja consumido pelo menos 1 vez por semana, mesmo em pequenas quantidades, ou numa época em particular e assinale no quadro que existe para outros alimentos, com a respectiva frequência de consumo. Por ex: flocos de cereais, frutas exóticas, farinha de pau, produtos dietéticos, etc.

ANEXO 2

FOTOGRAFIAS DE UM ALIMENTO



G



P



M

ANEXO 3

FICHA DE REGISTO DA
COMPOSIÇÃO CORPORAL

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E DE EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO EM CIÊNCIA DO DESPORTO DE RECREAÇÃO E LAZER

DADOS PESSOAIS

Nº ORDEM: _____

NOME: _____

DATA NASCIMENTO: ANO MÊS DIA

PROFISSÃO: _____ Nº TELEFONE: _____

PRATICA ALGUMA ACT. FÍSICA/DESPORTIVA REGULAR ? _____

SE SIM QUAL ? _____ HÁ QUANTO TEMPO ? _____

Nº SESSÕES/SEMANA: _____ DURAÇÃO DE CADA SESSÃO: _____

GINÁSIO: LOCAL _____ Nº TELEFONE _____

DADOS ANTROPOMÉTRICOS

DATA DA OBSERVAÇÃO: ANO MÊS DIA

	1ª medição	2ª medição	3ª medição	Média
Peso				
Altura				
Bicipital SKF				
Tricipital SKF				
Sub-escapular SKF				
Supra-ilíaca SKF				
Abdominal SKF				
Crural SKF				
Geminal SKF				

RESULTADOS

SOMA DAS 7 SKF: _____

DENSIDADE CORPORAL: _____

% GORDURA CORPORAL: _____

OBSERVAÇÕES