

# Obesidade, síndrome metabólica e atividade física: estudo exploratório realizado com adultos de ambos os sexos, da Ilha de S. Miguel, Região Autónoma dos Açores, Portugal

CDD. 20.ed. 616.398

Rute SANTOS\*  
Ana NUNES\*  
José Carlos RIBEIRO\*  
Paula SANTOS\*  
José Alberto Ramos DUARTE\*  
Jorge MOTA\*

\*Faculdade de Desporto, Universidade do Porto.

## Resumo

O propósito deste estudo exploratório foi observar a prevalência da Síndrome Metabólica e verificar a sua associação ao excesso de peso ( $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) e à inatividade física (menos de 150 min de Atividade Física/semana moderada e/ou vigorosa). Uma amostra de conveniência (68 mulheres e 47 homens), com uma média de idades de 34,6 anos, da ilha de S. Miguel - Açores participou neste estudo. O excesso de peso e a Obesidade foram calculados através do Índice de Massa Corporal. A Atividade Física foi avaliada através do *International Physical Activity Questionnaire*. A agregação de três ou mais dos seguintes fatores de risco, foi considerada como indicador da Síndrome Metabólica: glicemia em jejum  $\geq 110 \text{ mg/dl}$ , triglicéridos  $\geq 150 \text{ mg/dl}$ , lipoproteínas de alta densidade  $< 40 \text{ mg/dl}$  nos homens e  $< 50 \text{ mg/dl}$  nas mulheres, perímetro da cintura  $> 102 \text{ cm}$  nos homens e  $> 88 \text{ cm}$  nas mulheres, tensão arterial  $\geq 130$  e/ou  $85 \text{ mm Hg}$ . Os resultados mostram que o excesso de peso e a Obesidade são superiores nos homens em relação às mulheres. Cerca de 2/3 da amostra é insuficientemente ativa. Nos homens, a prevalência da Síndrome Metabólica (17,1%) é significativamente superior à das mulheres (4,4%). Todos os indivíduos da amostra com Síndrome Metabólica têm excesso de peso ou são obesos. Os indivíduos insuficientemente ativos registam uma maior frequência da Síndrome Metabólica. Os resultados confirmam a necessidade da adoção de estilos de vida ativos e saudáveis como forma de prevenção e de tratamento de primeira linha das Doenças Cardiovasculares, em geral, e da Síndrome Metabólica, em particular.

UNITERMOS: Obesidade; Síndrome metabólica; Atividade física; Doenças cardiovasculares.

## Introdução

A Obesidade, a Epidemia do século XXI (RÖSSNER, 2002), é uma condição complexa de dimensões sociais, biológicas e psicossociais consideráveis (INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE [IOTF], 2002). A Obesidade tem sido classicamente considerada como um problema de "intake" calórico, contudo evidências de estudos recentes sugerem que a Obesidade é devida sobretudo a um baixo dispêndio energético em vez de um consumo exagerado de alimentos. O estilo de vida sedentário e uma dieta hipercalórica que caracterizam

a sociedade dos países ocidentais parecem ser os fatores mais importantes do desenvolvimento da Obesidade (ERIKSON, TAIMELA & KOIVISTO, 1997).

Em Portugal as estimativas apontam para prevalências de Excesso de Peso de 30,8% e de obesidade de 15,4% para as mulheres e de 41,1% de Excesso de Peso e de 12,9% de Obesidade para os homens (CARMO, 2001). A rápida propagação desta doença e do estilo de vida sedentário são uma preocupação crescente (SHORT & JOYNER, 2002), uma

vez que um pouco por todo o mundo (com exceção dos países do norte da Europa) a prevalência da Atividade Física (AF) das populações é ainda insuficiente (MARTINEZ-GONZALEZ, VARO, SANTOS, IRALA, GIBNEY, KEARNEY & MARTINEZ, 2001; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION [CDC], 2003). As comorbilidades associadas à obesidade são graves, quer do ponto de vista psicossocial (ex: estigmatização social; perturbações emocionais), quer do ponto de vista biológico com diversos problemas metabólicos e osteoarticulares, entre outros (BALL, MISHRA & CRAWFORD, 2003; REIS, CAMPOS, CARMO, CASTEDO, CARVALHO, DIAS & RODRIGUES, 2001; WHO, 2002).

A Síndrome Metabólica (SM) é uma dessas comorbilidades. A definição de SM reveste-se de dificuldades por se tratar de uma alteração metabólica que encerra em si uma multiplicidade de fatores. No entanto, desde o início do século XX que têm sido sugeridas várias definições e designações. Em 1933, a agregação da HTA, Obesidade e Gota foi descrita como *Syndrom X*. Desde então foram propostas várias designações como Síndrome da Resistência à Insulina, Síndrome Metabólica Cardiovascular ou *Deadly Quartet* (GROOP & ORTO-MELANDER, 2001). O *Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel - ATP III)* recentemente publicado alerta para a importância da associação da SM com as DCV e fornece pela primeira vez uma definição operacional desta síndrome (NCEP-ATPIII, 2001).

A prevalência da SM depende da população estudada e da definição adotada. Existem poucos estudos que indicam qual a frequência da SM na população em geral. No entanto, ERIKSON, TAIMELA e KOIVISTO (1997) estimaram a prevalência da SM nos países ocidentais em 25-35%. Em Portugal, a prevalência da SM é ainda desconhecida. Todavia, uma investigação realizada na cidade do Porto, com uma amostra representativa de 1 436 adultos, tendo em consideração a definição de SM do *NCEP - ATP III*, permitiu identificar uma prevalência de 23,9% (27% nas mulheres e 19,1% nos homens). A prevalência aumentou com a idade em ambos os sexos. Os componentes da SM com maior expressão foram a hipertensão arterial (68% nas mulheres e 73,5% nos homens) e a obesidade abdominal (40,6% nas mulheres e 14,9% nos homens). O fator menos prevalente foi a glicemia em jejum (6% nas mulheres e 8,2% nos homens) (SANTOS, LOPES & BARROS, 2003).

Para além das questões da prevalência da SM e de cada um dos seus elementos, têm surgido na literatura inquietações acerca da influência da hereditariedade e da história parental no aparecimento da SM. A influência genética e do ambiente na resistência à insulina e na obesidade têm sido descritos em estudos com famílias e gêmeos. A agregação familiar de Diabetes Mellitus tipo II, HTA e alterações lipídicas têm sido também descritas (LIESE, MAYER-DAVIS, TYROLER, DAVIS, KEIL, SCHMIDT, BRANCATI & HEISS, 1997).

Os benefícios da AF e do exercício físico para a saúde, em adultos, estão muito bem documentados. Dados descritivos e prospectivos disponíveis mostram uma relação positiva entre AF e condição física e o decréscimo no risco de diversas doenças crónicas como as DCV, HTA, a Obesidade, Diabetes tipo II, Osteoporose, alguns tipos de cancro bem como algumas perturbações emocionais (FLETCHER, BALADY, BLAIR, BLUMENTHAL, CARPERSEN, CHAITMAN, EPTIN, FROELICHER, PINA & POLLOCK, 1996), sendo a inatividade física reconhecida como um fator de risco independente de DCV (FLETCHER et al., 1996; NCEP-ATPIII, 2001; PATE, PRATT, BLAIR, HASKELL, MACERA, BOUCHARD, ETTINGER, HELTH & KING, 1995).

De fato, baixos níveis de AF estão relacionados com a maioria dos componentes da SM, conseqüentemente o aumento dos níveis de AF podem atuar na prevenção e tratamento da SM (ERIKSON, TAIMELA & KOIVISTO, 1997). Estudos de intervenção têm demonstrado que o exercício físico diminui o peso (STEFFEN, SHERWOOD, GULLETE, GEORGIADIS, HINDERLITER & BLUMENTHAL, 2001), a acumulação de gordura visceral, os Triglicéridos (TG) séricos, a HTA (KRAUSS, WISTON, FLETCHER & GRUNDY, 1998; STEFFEN et al., 2001), aumenta o C-HDL e melhora a sensibilidade à insulina (FLETCHER et al., 1996; KRAUSS et al., 1998; LAAKSONEN, LAKKA, JUKKA & NISKANEN, 2002). Por outro lado, a redução do peso proporciona uma diminuição da HTA, das dislipidemias e da glicemia nos sujeitos com excesso de peso ou obesos (LAKKA, LAAKSONEN, LEKKA, MÄNNIKKO, NISKANEN, REURAMAA & SATONEN, 2003; STEWART, 2002; VEGA, 2002). Vários são os estudos que sustentam a idéia de uma associação benéfica entre a AF e a SM (CARROL, COOKE & BUTTERLY, 2000; LAKKA et al., 2003).

Os dados, no nosso país, sobre a interação da obesidade, da SM e da AF são ainda escassos. Neste contexto, o propósito deste estudo exploratório foi observar a frequência da Síndrome Metabólica e verificar a sua associação com o excesso de peso/obesidade e a inatividade física, numa amostra de conveniência, constituída por 115 adultos da ilha de S. Miguel - Região Autónoma dos Açores.

## Material e métodos

### Caracterização da amostra

A população deste estudo exploratório foi constituída por uma amostra de conveniência composta por 115 indivíduos caucasianos, oriundos da Ilha de S. Miguel, Região Autónoma dos Açores, cujas idades oscilaram entre os 22 e 54 anos (68 do sexo feminino e 47 do sexo masculino).

Os participantes deste estudo foram recrutados em empresas e estabelecimentos de ensino (professores), de forma voluntária. A amostra deste estudo não representa o total de indivíduos dessas empresas nem desses estabelecimentos de ensino. Todos os indivíduos foram informados do propósito do estudo, do modo e tipo de avaliações e assinaram um termo de autorização.

### Instrumentos e variáveis estudadas

Para o cálculo do nível de AF habitual foi utilizado o IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire* - versão curta). Na avaliação antropométrica, recolheram-se os dados do peso, da altura e do perímetro da cintura. Fizeram-se análises sanguíneas para determinar o perfil lipoprotéico (C-HDL e TG) e a glicemia em jejum. Mediu-se em seguida a Pressão Arterial.

Para a definição de SM foram utilizados os critérios de definição do *NCEP- ATP III*. Assim, os indivíduos que apresentaram três ou mais dos seguintes requisitos foram considerados portadores de SM: Obesidade abdominal (Perímetro da Cintura (PC) >102 cm nos homens e >88 cm nas mulheres); Hipertriglicidemia (TG  $\geq$  150 mg/dl ou 1,69 mmol/L); níveis baixos de C-HDL (< 40 mg/dl ou 1,04 mmol/L nos homens e < 50 mg/dl ou 1,29 mmol/L nas mulheres); HTA ( $\geq$  130/85 mm Hg); glicemia em jejum elevada ( $\geq$  110 mg/dl ou 6,1 mmol/L) (FORD, GILES & DIETZ, 2002). Nesta definição a presença de Diabetes Mellitus tipo II não exclui um diagnóstico de SM (GRUNDY, BREWER, CLEEMAN, SMITH & LENFANT, 2004). Todas as avaliações foram realizadas no período da manhã entre as 8:30 e 12 horas e após o pequeno-almoço (com exceção das análises sanguíneas).

#### Atividade física:

#### International Physical Activity Questionnaire

A OMS reuniu, em 2000, um grupo de peritos de 14 centros de investigação, pertencentes a 12

países para desenvolver e validar o IPAQ. A concepção deste questionário assentou na necessidade de se estabelecer um critério comum e comparável da AF em todo o mundo, com o objetivo de disponibilizar às diferentes comunidades um instrumento de utilização universal para avaliar a AF das populações (IPAQ, 2001).

O IPAQ foi desenhado para ser aplicado em adultos dos 18 aos 65 anos de idade e conta com duas versões - versão curta e versão longa. A versão curta do IPAQ (com nove itens) fornece informações sobre o tempo dispendido a andar (marcha), em atividades com intensidade moderada e com intensidade vigorosa e sobre inatividade física. A versão longa (31 itens) permite recolher informação detalhada da AF dispendida em trabalhos domésticos, jardinagem, atividades ocupacionais, meios de transporte, AF de lazer e inatividade física (CRAIG, MARSHALL, SJÖSTRÖM, BAUMMAN, BOOTH, AINSWORTH, PRATT, EKELUND, YNGVE, SALLIS & OJA, 2003) O estudo de fiabilidade foi efetuado num período de três a sete dias, com dois momentos de avaliação dos participantes. No primeiro momento, os sujeitos preencheram a versão do IPAQ selecionada, uma semana depois os participantes voltaram a preencher a mesma versão do IPAQ e na semana entre esses dois momentos de avaliação usaram acelerômetros (CSA- *Computer Science Applications*). Nos centros de investigação em que se administraram os protocolos de fiabilidade e validade os participantes fizeram um terceiro momento de avaliação (três dias depois do segundo momento) para determinação da validade (CRAIG et al., 2003).

Ambas as versões permitem estimar o total de AF por semana ao considerar o tempo (minutos) registado por cada categoria de atividade, através dos MET definidos para cada categoria (marcha = 3.3 MET, AF moderada = 4.0 MET e AF vigorosa = 8 MET). Desta forma o somatório em MET de AF/semana é dado pela expressão: total min. Marcha x 3.3 MET + total min. AF moderada x 4.0 MET + total min. AF vigorosa x 8 MET. A outra forma de cálculo do total de AF/semana vai de encontro às recomendações do *Center for Disease Control and Prevention's* e do *American College of Sports Medicine* (pelo menos 150 min/semana de AF moderada e/ou vigorosa). A variável AF total (expressa em MET.mins), foi utilizada no teste e reteste de fiabilidade e comparada com total counts/tempo (CSA) para estabelecer critérios de validade. Obteve-se um nível de confiança de razoável a muito

bom na versão curta e longa, quando comparado com o CSA. No entanto, o maior suporte foi dado à aplicação da versão curta do questionário (CRAIG et al., 2003).

No nosso estudo, a AF total por semana foi calculada tendo em conta as recomendações do *Center for Disease Control and Prevention's e do American College of Sports Medicine* (pelo menos 150 min/semana de AF moderada e/ou vigorosa) (PATE et al., 1995).

### Medidas antropométricas

**Peso** - O peso foi medido através de balança eletrônica (modelo *SECA*®, Hamburgo, Alemanha) apresentando como valores extremos zero e 200 kg com a possibilidade de obter valores aproximados às 100 gramas. O peso foi registado com o participante descalço, com roupas leves, na posição antropométrica e no centro da plataforma de pesagem. O registo foi feito em kg com valores decimais.

**Altura** - A altura foi medida com estadiômetro *SECA*®, modelo 206. As medições foram realizadas entre o vórtex e o plano de referência, registando-se o valor correspondente à altura em centímetros.

**Perímetro da Cintura** - O perímetro da cintura (PC) foi medido com fita métrica marca *Roche*®, flexível e inextensível com escala em centímetros. A fita foi aplicada em torno do perímetro do local que se pretendia medir, e que estava previamente marcado sob a pele de forma a ficar justa, sem apertar. Todas as medições foram realizadas duas vezes, com os participantes na posição antropométrica de referência. Foi considerada a menor circunferência entre a grelha costal e as cristas ilíacas, com abdômen relaxado e com o técnico de frente para o participante.

**Índice de Massa Corporal (IMC)**- O IMC foi calculado através da fórmula:  $\text{Peso}/\text{altura}^2$ , expresso em  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Foram utilizados os critérios de definição de Obesidade da OMS (2000) (JAMES, LEACH, KALAMARA & SHAYEGHI, 2001).

## Procedimentos estatísticos

Os dados foram tratados em computador, através do programa informático estatístico S.P.S.S. (*Statistical Package for the Social Sciences*) para o *Windows*, versão 11.5.

### Análises sanguíneas

Todas as recolhas de sangue foram realizadas por um técnico de análises clínicas do laboratório Aires Raposo em Ponta Delgada, encontrando-se os indivíduos em jejum de pelo menos 10 horas. Foi obtida uma amostra de sangue de 5 ml para um tubo seco, retirado da veia antecubital, na posição de sentado. As amostras foram convenientemente rotuladas e analisadas no próprio laboratório após repousarem cerca de 40 minutos (este tempo justifica-se pela adição de um ativador que torna a coagulação mais rápida). Foram feitas as separações por centrifugação (centrifuga refrigerada), durante 10 minutos a 3000 rot./min, de soro. O doseamento foi feito imediatamente após a separação.

Os níveis séricos de TG foram apurados através do método automático GOD-PAP (*Sinchron CX-Beckman*, USA) e o C- HDL foi apurado através do método directo DMA. Os níveis séricos da glicose que foram apurados através do método *GOD-PAP* (*Beckman*, USA), teste calorimétrico enzimático. Foi realizado o reconhecimento de precisão e garantia da avaliação das análises através de controle interno constante no laboratório.

### Pressão arterial

A Pressão Arterial foi medida antes da avaliação antropométrica e após o sujeito permanecer três minutos na posição de sentado. Com o braço direito do participante apoiado e à altura do coração, colocouse a braçadeira do aparelho cerca de 3 cm acima da fossa antecubital, centralizando a bolsa de borracha sobre a artéria umeral. Procedeu-se à desinsuflação da braçadeira com velocidade constante. Determinou-se a pressão sistólica e diastólica. Esta medição foi realizada duas vezes com um intervalo de dois minutos e foi considerada a média das duas medições. O sujeito não falou durante a medição.

Foi utilizado um esfigmomanômetro digital automático Hartman® HG160 (Heidenheim, Alemanha).

Fez-se um estudo exploratório dos dados para que se avaliassem os pressupostos essenciais da análise estatística. Utilizaram-se os procedimentos normais para a estatística descritiva. Para verificar a

aderência à normalidade utilizaram-se os testes de inferência estatística de *Shapiro-Wilk* e de *Kolmogorov-Smirnov*, com a correção de *Lilliefors*. O teste *Kolmogorov-Smirnov*, com a correção de *Lilliefors* (indicado para  $n > 50$ ) permitiu verificar que a distribuição das variáveis, da amostra total e dos sujeitos do sexo feminino, não seguiam uma distribuição Gaussiana ( $p = 0,05$ ). O teste de *Shapiro-Wilk* (indicado para  $n < 50$ ) permitiu verificar que a distribuição da maior parte das variáveis dos sujeitos do sexo masculino, e dos subgrupos da amostra, segundo o IMC, também não seguiam uma distribuição normal ( $p = 0,05$ ).

Elaboraram-se Tabelas de Contingência que relacionaram o IMC com as restantes variáveis do SM e com a agregação dos fatores de risco do SM e a AF com a agregação dos fatores de risco do SM. O teste do Qui-quadrado foi aplicado a cada uma das Tabelas de Contingência a fim de se determinar ou não a existência de relação de dependência entre as variáveis. Aplicou-se também o teste de *Kruskal-Wallis* para que se pudessem verificar as diferenças entre as medianas de cada um dos subgrupos da amostra, quando esta foi estratificada de acordo com o IMC.

O nível de significância para todas as análises foi colocado em 5%.

## Resultados

Na TABELA 1 apresentam-se as medidas descritivas (média, desvio-padrão, mediana, valor máximo e valor mínimo) de todas as variáveis analisadas.

Verificamos que o valor médio do IMC ( $25,2 \text{ kg/m}^2$ ) é considerado excesso de peso, no entanto, a mediana do IMC situa-se abaixo do valor crítico. Nas restantes variáveis os valores médios situam-se dentro dos parâmetros considerados normais, realça-se, contudo, os valores altos dos desvios-padrão da TAS, da TAD e da AF, demonstrando uma certa heterogeneidade da amostra.

Relativamente ao IMC, verifica-se que metade (50,4%) dos indivíduos da amostra tem um IMC normal e que os restantes têm excesso de peso (36,3%) ou são obesos (11,3%). A maioria das mulheres tem um IMC considerado normal (64,7%), enquanto cerca de metade dos homens

(53,2%) tem excesso de peso. Na mesma linha e no que respeita à AF, os resultados mostram-nos que cerca de 2/3 dos sujeitos da amostra são considerados insuficientemente ativos, valor que não se altera significativamente quando a amostra é dividida por sexos (TABELA 2).

Verificamos ainda que, na amostra total, os fatores de risco da SM com maior frequência são a TAS (37,4%) e a TAD (37,4%), seguidas do PC (23,5%) e com menor expressão valores da glicemia (3,5%). Nas mulheres, o fator de risco da SM com maior frequência é a TAD (27,1%), seguida do PC (25%) e da TAS (22,1%). Nenhuma mulher tem valores de risco da glicemia. Nos homens, o fator de risco da SM com maior frequência é a TAS (59,6%) seguida da TAD (51,1%) e dos TG (23,4%) e com menor expressão a glicemia (8,5%).

TABELA 1 - Caracterização da amostra para as variáveis analisadas no estudo: idade, peso, altura, índice de massa coporal (IMC), perímetro da cintura (PC), tensão arterial sistólica (TAS), tensão arterial diastólica (TAD), triglicérideos (TG), lipoproteínas de alta densidade (C-HDL), glicose e atividade física (AF).

	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (m)	IMC ( $\text{kg/m}^2$ )	PC (cm)	TAS (mm Hg)	TAD (mm Hg)	TG (mg/dl)	C-HDL (mg/dl)	Glicose (mg/dl)	AF (min/sem)
Média $\bar{X}$	34,6	70,6	1,67	25,2	86,8	127,3	82,5	98,2	56,1	89,5	155,2
Desvio-Padrão	7,8	14,8	0,09	4,1	12,7	14,5	10,5	54,6	16,7	9	171,5
Mediana	34	69,2	1,70	24,5	87	125	81	85	54	88	120
Valor Mínimo	22	46,8	1,50	16,9	65	96	58	35	27	70	0
Valor Máximo	54	115,5	1,89	37,7	128	170	125	329	129	124	900

Relativamente à frequência de um ou mais fatores de risco da SM, a TABELA 2 mostra uma porcentagem importante (68,7%) de indivíduos com um ou mais fatores de risco da SM e de 9,6 % com

SM. Nas mulheres, 61,8 % apresenta um ou mais fatores de risco da SM e apenas 4,4% tem SM. Nos homens, 78,7% tem um ou mais fatores de risco e 17,1 % tem SM.

TABELA 2 - Prevalência (%) da obesidade (IMC), da atividade física (AF) e dos indicadores da Síndrome Metabólica (SM): perímetro da cintura (PC), tensão arterial sistólica (TAS), tensão arterial diastólica (TAD), triglicérides (TG), lipoproteínas de alta densidade (C-HDL) e glicose para a amostra total e para cada sexo.

Variáveis	Amostra Total N = 115	Mulheres N = 68	Homens N = 47
IMC			
Normal (< 25 kg/m <sup>2</sup> )	50,4	64,7	29,8
Sobrepeso (25 - 29,9 kg/m <sup>2</sup> )	38,3	27,9	53,2
Obesidade (≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	11,3	7,4	17
AF			
Insuficientemente ativos (< 150 min/sem)	67	67,6	66
Ativos (≥ 150 min/sem)	33	32,4	34
Indicadores do SM			
PC (> 88 cm/mulheres e 102 cm/homens)	23,5	25	21,3
TAS (≥ 130 mm Hg)	37,4	22,1	59,6
TAD (≥ 85 mm Hg)	37,4	27,9	51,1
TG (≥ 150 mg/dl)	15,7	10,3	23,4
C-HDL (< 40 mg/dl / mulheres e 50 mg/dl / homens)	17,4	16,2	19,1
Glicose (≥ 110 mg/dl)	3,5	0	8,5
Fatores de Risco do SM			
≥ 1 Fator de Risco	68,7	61,8	78,7
≥ 2 Fatores de Risco	27,8	19,1	44,8
SM			
≥ 3 Fatores de Risco	9,6	4,4	17,1
≥ 4 Fatores de Risco	1,7	0	4,3
5 Fatores de Risco	0	0	0

Ao relacionar o IMC com a AF verifica-se que a maior parte dos sujeitos insuficientemente ativos tem um IMC normal (TABELA 3). Quando se cruzou o IMC com cada um dos indicadores da SM verificamos que os indivíduos com excesso de peso ou obesidade são os que apresentam maiores frequências de valores de risco do PC, de HTA, de TG e de C-HDL.

Na associação variáveis IMC e a presença de fatores de risco de SM, nota-se que não existe

nenhum sujeito obeso sem fatores de risco da SM. Quando o IMC é relacionado com a SM verifica-se que apenas os indivíduos com excesso de peso ou obesidade têm a SM (TABELA 3).

Quando a amostra é dividida de acordo com o nível de AF, verificamos que 47,7% dos sujeitos ativos têm pelo menos um fator de risco da SM e a maior porcentagem de indivíduos com SM se encontra entre os indivíduos insuficientemente ativos (TABELA 4).

TABELA 3 - Prevalência (%) do IMC relacionado com a AF, com os indicadores do SM e com o SM (Amostra total).

Variáveis	IMC Normal N = 58		IMC Excesso de Peso N = 44		IMC Obesidade N = 13		
	n	%	n	%	n	%	
AF							
Insuficientemente Ativos	41	70,7	27	61,4	9	69,2	p = 0,601
Ativos	17	29,3	17	38,6	4	30,8	
Indicadores do SM							
PC							
Normal	56	96,6	32	72,7	0	0	p = 0,000
Valor de Risco	2	3,4	12	27,3	13	100	
TAS							
Normal	45	77,6	20	45,5	7	53,8	p = 0,012
Valor de Risco	13	22,4	24	54,5	6	46,2	
TAD							
Normal	44	75,9	22	50	6	46,2	p = 0,003
Valor de Risco	14	24,1	22	50	7	53,8	
TG							
Normal	54	93,1	37	84,1	6	46,2	p = 0,000
Valor de Risco	4	6,9	7	15,9	7	53,8	
C-HDL							
Normal	50	86,2	35	79,5	10	76,9	p = 0,576
Valor de Risco	8	13,8	9	20,5	3	23,1	
Glicose							
Normal	57	98,3	42	95,5	12	92,3	p = 0,504
Valor de Risco	1	1,7	2	4,5	1	7,7	
Fatores de Risco do SM							
Sem Fatores de Risco	29	50	7	15,9	0	0	p = 0,000
1 Fator de Risco	24	41,4	21	47,7	2	15,4	
2 Fatores de Risco	5	8,6	12	27,3	4	30,8	
SM ≥ 3 Fatores de Risco	0	0	4	9,1	7	53,8	

TABELA 4 - Prevalência (%) do SM relacionado com a AF (Amostra total).

Variáveis	AF Insuficientemente Ativos N = 77		AF Ativos N = 38		
	n	%	n	%	
Fatores de Risco do SM					
Sem Fatores de Risco	26	33,8	10	26,3	p = 0,752
1 Fator de Risco	29	37,7	18	47,4	
2 Fatores de Risco	14	18,4	7	18,4	
SM ≥ 3 Fatores de Risco	8	10,4	3	7,9	

## Discussão

As frequências encontradas, nos sujeitos do sexo feminino, do excesso de peso (27,7%) e da obesidade (7,4%) são inferiores às estimativas para a população portuguesa feminina - 30,8% para o excesso de peso e 15,4% para a Obesidade (CARMO, 2001; RÖSSNER, 2002). Nos indivíduos do sexo masculino, as frequências do excesso de peso (53,2%) e de obesidade (17%) são superiores às estimativas para a população portuguesa masculina - 41,1% para o excesso de peso e 12,9% para a Obesidade (CARMO, 2001; RÖSSNER, 2002), bem como às de alguns estudos realizados com homens portugueses (PADEZ, 1999; VASCONCELOS, MACEDO, JORGE, NOBRE, SERANO, PRATAS & CASTRO, 2001). Importa, no entanto, referir que as médias de idades dos participantes destes dois últimos estudos portugueses são menores que a do presente trabalho. Com efeito, nos homens o maior ganho de peso ocorre normalmente em idades mais avançadas (KRAUSS et al., 1998) e por isso, a prevalência da obesidade tende a ser superior em idades mais elevadas (MOKDAD, BOWMAN, FORD, VINICOR, MARKS & KOPLAN, 2001).

Relativamente à AF verificamos que 2/3 dos sujeitos da amostra são considerados insuficientemente ativos (valor semelhante para cada um dos sexos). As frequências encontradas não diferem muito da população americana, onde apenas 26,2% dos adultos são considerados ativos, embora sejam inferiores à prevalência estimada (40%) para a população portuguesa de AF de Lazer (MARTINEZ-GONZALEZ et al., 2001). Refira-se, que nestas investigações o instrumento utilizado para o cálculo da AF não foi o IPAQ e que, por via disso, se tornam difíceis as comparações. O IPAQ abrange vários domínios da AF (AF de lazer, AF no trabalho, atividades domésticas e marcha). Todavia, num estudo com este questionário, realizado com uma amostra representativa da população portuguesa residente no continente, verificou-se, tal como na nossa amostra, que os homens são mais inativos que as mulheres (MILHOMENS, VIDAL & SARDINHA, 2003). No nosso estudo, a obesidade parece-nos ser, sobretudo, um problema de obesidade abdominal, isto porque todos os indivíduos obesos apresentam valores de risco do PC e 96,6% dos que têm um IMC < 25 kg/m<sup>2</sup> têm também um PC dentro dos parâmetros normais. Estas diferenças, estatisticamente significativas, entre os grupos da amostra são de alguma forma preocupantes, uma vez que, à obesidade abdominal, estão normalmente associadas diversas

complicações metabólicas (REIS et al., 2001). O excesso de tecido adiposo na região do tronco é considerado um fator de risco para o aparecimento de DCV, (ASSMANN, CRAMENA, CULLEN, FRUCHART, JOSSA, LEWIS, MANCINI & PAOLETTI, 1999) mais importante do que a obesidade generalizada (OKOSUN & DEVER, 2002). Os indivíduos com PC acima dos valores desejados, independentemente do seu IMC, têm um risco maior de desenvolver HTA, Diabetes Mellitus, Dislipidemias e SM do que os sujeitos com um PC normal (JANSSEN, KATMARZYK & ROSS, 2002).

Com efeito, são as pessoas com excesso de peso ou obesidade as que mais apresentam alterações no perfil lipoprotéico. Tal como numa pesquisa de BROWN, HIGGINS, DONATO, ROHDE, GARRISON, OBARZANEK, HERNEST e HORAN (2000), no nosso estudo, a frequência de Dislipidemia aumentou com o aumento do IMC, os obesos, de ambos os sexos, lideram as frequências dos valores de risco dos TG e do C-HDL.

Os resultados respeitantes à obesidade e à AF sugerem algumas questões. Parte-se do princípio que a obesidade, apesar de ser um problema de etiologia multifatorial, é sobretudo causada por um desequilíbrio do balanço energético (onde o "intake" calórico é superior à energia dispendida) (ERIKSSON, TAIMELA & KOIVISTO, 1997). No entanto, na nossa amostra o maior número de sujeitos ativos pertence ao grupo dos indivíduos com um IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>, contrariamente aos resultados de outros estudos (SHAPER, WANNAMETHEE & WEATHERALL, 1991; KING, FTZHUGH, BASSETT, MACLAUGHLIN, STRATH, SWARTZ & THOMPSON, 2001). Este dado, que à partida poderia ser um paradoxo, poderá ser explicado não só porque os níveis de AF avaliados através de questionários tendem a ser sobrestimados (OLIVEIRA & MAIA, 2002), mas também, porque a natureza transversal deste estudo não permite saber se os indivíduos mais pesados utilizam a AF como estratégia de redução do seu peso ou se sempre foram ativos.

A componente da SM com maior expressão foi a HTA (quer na amostra total quer em cada sexo) seguida do PC (na amostra total e nas mulheres) e dos TG (nos homens) e o fator menos frequente foi a glicemia (para a amostra total e para ambos os sexos). Estes resultados confirmam os dados obtidos num estudo com adultos da cidade do Porto, embora com valores percentuais mais baixos (SANTOS, LOPES & BARROS, 2003).

Nos homens a HTA foi, não só, a componente da SM com maior frequência, como também, aquela que apresenta um valor médio (135/85 mm Hg) igual ao valor de risco e semelhante ao encontrado por WOLF-MAIER, COOPER, BANEGAS, GIAMPAOLI, HENSE, JEFFRES, KASTARINEN, POULTER, PRIMATESTA, RODRIGUEZ-ARTALEJO, STEGMAYR, THAMN, TUOMILEHTO, VANUZZO e VESCIO (2003) nos países europeus (136/83 mm Hg). Tal como noutras investigações, a HTA foi mais frequente nas mulheres e nos homens com excesso de peso ou obesidade (70% dos casos de HTA) (KRAUSS et al., 1998; OKOSUN, CHANDRA, CHOI, CRISTMAN, DEVER & PREWITT, 2001). Os 37,3% de frequência da HTA (para amostra total) aproximam-se, naturalmente, mais dos 44% registados para os países europeus do que dos 28% verificados nos EUA e Canadá (WOLF-MAIER et al., 2003).

Um dado interessante, nos nossos resultados, é a baixa prevalência de valores de risco da glicemia, mesmo quando uma parte considerável da amostra tem excesso de peso ou obesidade e/ou é insuficientemente ativa. A obesidade e a inatividade física são importantes fatores de risco para a etiologia da Diabetes Mellitus tipo II (MOKDAD et al., 2001), no entanto, existe uma grande variabilidade na sensibilidade à insulina, mesmo entre os sujeitos com excesso de peso ou obesos (GRUNDY et al., 2004). A natureza transversal deste estudo não nos permite saber que conseqüências terão no futuro estes indivíduos. Sabemos sim que as frequências da obesidade e da diabetes tendem a aumentar com o avanço da idade e que a obesidade aumenta muito mais o risco de aparecimento da Diabetes Mellitus tipo II do que o risco de aparecimento de qualquer outra patologia (ALDER, 2002). A glicemia em jejum elevada é uma das componentes da SM, mas nem sempre é determinante, já que os indivíduos sem resistência à insulina, podem também apresentar SM.

A frequência da SM na nossa amostra é inferior às de outros estudos, cujos critérios de definição da SM foram os mesmos (BONORA, KIECHL, WILLIET,

OBERHOLLENZER, EGER, BONNADONNA & MUGGEO, 2003; FORD, GILES & DIETZ, 2002; PALANIAPPAN, HESHKA, CARNETHON & HEYMSFIELD, 2003; PARK, ZHU, SANTOS, LOPES & BARROS, 2003). Na amostra total apenas 9,6% dos sujeitos apresenta SM. Nos homens a frequência da SM (17,1%) é maior do que a observada nas mulheres (4,4%). Esta diferença, significativa ( $p = 0,006$ ), entre gêneros pode ser explicada pela relação entre o IMC e a SM sugerida na literatura (ANDERSON, CRITCHLEY, CHAN, COCKRAM, LEE, THOMAS & TOMLINSON, 2001), uma vez que as mulheres do nosso estudo apresentam frequências do excesso de peso e da obesidade bastante inferiores às dos homens. Assim, quando se relaciona o IMC com o número de fatores de risco da SM, verifica-se que todos os obesos apresentam pelo menos um fator de risco da SM e que todos os indivíduos com SM têm excesso de peso ou são obesos. Estas associações fortes entre o IMC e a agregação dos fatores de risco da SM e as diferenças entre grupos de IMC, estatisticamente significativas, sustentam o pressuposto que o excesso de peso e a obesidade acarretam frequentemente diversas comorbidades e que predispõe o indivíduo para o aparecimento da SM. Estas pessoas com SM para além dos fatores de risco da SM têm pelo menos mais um fator de risco de DCV - a obesidade, o que faz com que a probabilidade de ocorrência de DCV, nos próximos 10 anos, seja de 10 a 20% segundo o NCEP-ATP III (2001).

Quando a amostra deste estudo é dividida de acordo com o nível de AF, verifica-se que dos 11 sujeitos com SM, oito são considerados insuficientemente ativos, tal como se observou noutras investigações (CARROLL, COOKE & BUTTERLY, 2000; LAKKA et al., 2003; RENNIE, MCCARTHY, YAZDGERDI, MARMOT & BRUNNER, 2003). De fato, baixos níveis de AF estão relacionados com todos os componentes da SM, conseqüentemente um aumento dos níveis de AF podem atuar na prevenção e tratamento da SM (ERIKSSON, TAIMELA & KOIVISTO, 1997).

## Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo, numa população adulta da Região Autónoma dos Açores, indicam que a obesidade é um problema importante quer enquanto variável isolada quer, na relação com as alterações metabólicas caracterizadoras da SM. Pese embora

a ausência de relações significativas da atividade física com a SM, a atividade física pode-se constituir como um elemento importante na mediação daqueles dois fatores pelo que se recomendam medidas e estratégias de intervenção adequadas no âmbito preventivo.

## Abstract

### Obesity, metabolic syndrome and physical activity

The purpose of this exploratory study was to observe the prevalence of Metabolic Syndrome and to examine the relationship between overweight and obesity (Body Mass Index  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>), low levels of Physical Activity (less than 150 min moderate and/or vigorous Physical Activity/week) and the Metabolic Syndrome. The sample of this study comprised 115 adults (68 women and 47 men) aged  $34.6 \pm 7.8$  years, from S. Miguel Island – Azores – Portugal. Body Mass Index was used to evaluate overweight and obesity. Physical Activity was assessed by the International Physical Activity Questionnaire. The cluster (3 or more risk factors associated) used to define the Metabolic Syndrome was: fasting glucose  $\geq 110$  mg/dl, triglycerides  $\geq 150$  mg/dl, high-density lipoprotein cholesterol  $< 40$  mg/dl for men and  $< 50$  mg/dl for women, waist circumference  $> 102$  cm for men and  $> 88$  cm for women, blood pressure  $\geq 130$  and/or 85 mm Hg. Our data showed that overweight and obesity are higher in men than in women. About 2/3 of men and women showed insufficient levels of Physical Activity. In men the prevalence of Metabolic Syndrome (17.1%) was significantly higher than in women (4.4%). All individuals with Metabolic Syndrome were overweight or obese. The less active individuals had a higher prevalence of Metabolic Syndrome. Body Mass Index was associated and correlated with all the risk factors of the Metabolic Syndrome. The results confirm the need of adoption of healthy life styles in order to prevent and treat Cardiovascular Diseases, in general and Metabolic Syndrome, in particular.

UNITERMS: Obesity; Metabolic Syndrome; Physical Activity; Cardiovascular Diseases.

## Referências

- ADLER, A. Obesity and target organ damage: diabetes. *International Journal of Obesity*, London, v.26, p.S11-S14, 2002. Supplement 4.
- ANDERSON, P.J.; CRITCHLEY, J.A.; CHAN, J.C.; COCKRAM, C.S.; LEE, Z.S.; THOMAS, G.N.; TOMLINSON, B. Factor analysis of the metabolic syndrome: obesity vs insulin resistance as the central abnormality." *International Journal of Obesity*, London, v.25, p.1782-8, 2001.
- ASSMANN, G.; CARMENA, R.; CULLEN, P.; FRUCHART, J-P.; JOSSA, F.; LEWIS, B.; MANCINI, M.; PAOLETTI, R. Coronary heart disease: reducing the risk. a worldwide view. *Circulation*, Dallas, v.100, p.1930-8, 1999.
- BALL, K.; MISHRA, G.; CRAWFORD, D. Social factors and obesity: an investigation of the role of health behaviours. *International Journal of Obesity*, London, v.27, p.394-403, 2003.
- BONORA, E.; KIECHL, S.; WILLIET, J.; OBERHOLLENZER, F.; EGER, G.; BONNADONNA, R.; MUGGEO, M. Metabolic syndrome: epidemiology and more extensive phenotypic description. cross-sectional data from Bruneck study. *International Journal of Obesity*, London, v.27, p.1283-9, 2003.
- BROWN, C.; HIGGINS, M.; DONATO, K.; ROHDE, F.; GARRISON, R.; OBARZANEK, E.; HERNEST, N.; HORAN, M. Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obesity Research*, Baton Rouge, v.8, n.9, p.605-19, 2000.
- CARMO, I. Obesidade: a epidemia global. *Revista Faculdade Medicina Lisboa*, Lisboa, Série III, n.6, p.39-46, 2001. Suplemento n.1.
- CARROLL, S.; COOKE, C.B.; BUTTERLY, R.J. Metabolic clustering, physical activity and fitness in non-smoking, middle-aged men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.32, n.12, p.2079-86, 2000.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Prevalence of physical activity, including lifestyle activities among adults - United States, 2000-2001.** p.764-9. Disponível em: <www.cdc.gov>. Acesso em: 2003.
- CRAIG, C.; MARSHALL, A.; SJÖSTRÖM, M.; BAUMMAN, A.; BOOTH, M.; AINSWORTH, B.; PRATT, R.; EKELUND, U.; YNGVE, A.; SALLIS, J.; OJA L. International physical activity questionnaire: 12 - country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.35, n.8, p.1381-95, 2003.
- ERIKSSON, J.; TAIMELA, S.; KOIVISTO, V. Exercise and metabolic syndrome. *Diabetologia*, Berlin, v.40, p.125-35, 1997.

- FLETCHER, G.; BALADY, G.; BLAIR, S.; BLUMENTHAL, J.; CARPERSEN, C.; CHAITMAN, B.; EPSTEIN, S.; FROELICHER, E.; FROELICHER, V.; PINA, I.; POLLOCK, M. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. *Circulation*, Dallas, v.94, p.857-62, 1996.
- FORD, E.; GILES, W.; DIETZ, W. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults. *JAMA*, Chicago, v.287, n.3, p.356-9, 2002.
- GROOP, L.; ORHO-MELANDER, M. The dysmetabolic syndrome. *Journal of Internal Medicine*, Oxford, v.250, p.105-20, 2001.
- GRUNDY, S.M.; BREWER, B.; CLEEMAN, J.; SMITH, S.; LENFANT, C. Definition of metabolic syndrome. Report of the National Heart, Lung and Blood Institute/American Heart Association on Scientific Issues Related to Definition. *Circulation*, Dallas, v.109, p.433-8, 2004.
- INTERNATIONAL OBESITY TASK FORCE (IOTF) . **Controlling the global obesity epidemic** [on-line], 2002. Disponível em: <www.obesite.chaire.ulaval.ca/iotf.htm>.
- IPAQ. **The International Physical Activity Questionnaire**: summary report of the reliability & validity Studies. Stockholm: IPAQ Executive Committee, 2001. p.1-25
- JAMES, P.; LEACH, R.; KALAMARA, E.; SHAYEGHI, M. The worldwide obesity epidemic. *Obesity Research*, Baton Rouge, v.9, n.4, p.228-33, 2001.
- JANSSEN, I.; KATZMARZYK, P.; ROSS, P. Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of Current National Institutes of Health Guidelines. *Archives of Internal Medicine*, Chicago, v.168, n.18, p.2074-9, 2002.
- KING, G.; FTZHUGH, E.; BASSETT, D.; MACLAUGHLIN, J.; STRATH, S.; SWARTZ, A.; THOMPSON, D. Relationship of leisure-time physical activity and occupational activity to the prevalence of obesity. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, Hampshire, v.25, n.5, p.606-12, 2001.
- KRAUSS, R.; WISTON, M.; FLETCHER, B.F.; GRUNDY, S. Obesity: impact on cardiovascular disease. *Circulation*, Dallas, v.98, p.1472-6, 1988.
- LAAKSONEN, D.; LAKKA, H.-M.; JUKKA, T.; NISKANEN, L. Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, New York, v.25, n.9, p.1612-8, 2002.
- LAKKA, T.; LAAKSONEN, D.; LAKKA, H.-M.; MÄNNIKKO, N.; NISKANEN, L.; REURAMAA, R.; SATONEN, J. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.35, n.8, p.1279-86, 2003.
- LIESE, A.; MAYER-DAVIS, E.; TYROLER, H.; DAVIS, U.; KEIL, U.; SCHMIDT, M.; BRANCATI, F.; HEISS, G. Familial components of the multiple metabolic syndrome: the ARIC study. *Diabetologia*, Berlin, v.40, p.963-70, 1997.
- MARTINEZ-GONZALEZ, M.; VARO, J.; SANTOS, J.; IRALA, J.; GIBNEY, M.; KEARNEY, J.; MARTINEZ, J. Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.33, n.7, p.1142-6, 2001.
- MIL-HOMENS, J. ; VIDAL, P. ; SARDINHA, L. **Caracterização da atividade física da população portuguesa**. Cruz Quebrada: Cefd/FMH, 2003.
- MOKDAD, A.; BOWMAN, E.; FORD, E.; VINICOR, J.; MARKS, S.; KOPLAN, J. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA*, Chicago, v.286, p.1195-1200, 2001.
- NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP-ATPIII). Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, Chicago, v.285, p.2486-97, 2001.
- OKOSUN, I.; CHANDRA, K.; CHOI, S.; CRISTMAN, J.; DEVER, G.; PREWITT, T. Hypertension and type 2 diabetes comorbidity in adults in the United States: risk of overall and regional adiposity. *Obesity Research*, Baton Rouge, v.9, n.1, p.1-9, 2001.
- OKOSUN, I.; DEVER, G. Abdominal obesity and ethnic differences in diabetes awareness, treatment, and glycemic control. *Obesity Research*, Baton Rouge, v.10, n.12, p.1241-50, 2002.
- OLIVEIRA, M.; MAIA, J. **Avaliação multimodal da atividade física**: um estudo exploratório em gêmeos monozigóticos e dizigóticos. Porto: FCDEF/Universidade do Porto, 2002.
- PADEZ, C. Prevalência da obesidade em jovens adultos portugueses. *Revista SPCNA*, Porto, v.5, p.7, 1999. (VI Congresso da Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade; III Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição e Alimentação)
- PARK, Y.; ZHU, S.; PALANIAPPAN, L.; HESHKA, S.; CARNETHON, M.; HEYMSFIELD, S. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of Internal Medicine*, Chicago, v.163, n.4, p.427-36, 2003.

- PATE, R.; PRATT, M.; BLAIR, S.; HASKELL, W.; MACERA, C.; BOUCHARD, C.; ETTINGER, W.; HELTH, G.; KING, A. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*, Chicago, v.273, n.5, p.402-7, 1995.
- REIS, J.; CAMPOS, B.; CARMO, I.; CASTEDO, J.; CARVALHO D.; DIAS, T.; RODRIGUES, D. **Relatório de consenso: obesidade e a sua terapêutica**. Buçaco: Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade, 2001.
- RENNIE, K.; MCCARTHY, N.; YAZDGERDI, S.; MARMOT, M.; BRUNNER, N. Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. *International Journal of Epidemiology*, Chicago, v.32, p.600-6, 2003.
- RÖSSNER, S. Obesity: the disease of the twenty-first century. *International Journal of Obesity*, London, v.26, p.S2-S4, 2002. Supplement 4.
- SANTOS, A.; LOPES, C.; BARROS, H. Prevalência do síndrome metabólico no Porto. *Alimentação Humana*, Porto, v.9, p.139, 2003.
- SHAPER, A.; WANNAMETHEE, G.; WEATHERALL, R. Physical activity and ischaemic heart disease in middle-aged British men. *British Heart Journal*, London, v.66, n.5, p.384-94, 1991.
- SHORT, K.; JOYNER, M. Activity, obesity, and type II diabetes. *Exercise and Sport Sciences Review*, Baltimore, v.30, n.2, p.51-2, 2002
- STEFFEN, P.; SHERWOOD, A.; GULLETTE, E.; GEORGIADES, A.; HINDERLITER, A.; BLUMENTHAL, J. Effects of exercise and weight loss on blood pressure during daily life. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.33, n.10, p.1635-40, 2001.
- STEWART, K.J. Exercise training and the cardiovascular consequences of type 2 diabetes and hypertension: plausible mechanisms for improving cardiovascular health. *JAMA*, Chicago, v.288, n.13, p.1622-31, 2002.
- VASCONCELOS, M.; MACEDO A.; JORGE, Z.; NOBRE, E.; SERRANO, V.; PRATAS, S.; CASTRO, J. Tendências do peso e do IMC em Portugal na última década (adultos jovens do sexo masculino). *Revista SPCNA*, Porto, v.7, p.139, 2001. (VII Congresso da Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade; IV Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição e Alimentação).
- VEGA, G. Cardiovascular outcomes for obesity and metabolic syndrome. *Obesity Research*, BatonRouge, v.10, p.27S-32S, 2002. Supplement 1.
- WHO. **The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life**. Geneve: WHO, 2002. p.7-9.
- WOLF-MAIER, K.; COOPER, R.; BANEGAS, J.; GIAMPAOLI, S.; HENSE, H.; JEFFRES, M.; KASTARINEN, M.; POULTER, N.; PRIMATESTA, P.; RODRIGUEZ-ARTALEJO, F.; STEGMAYR, B.; THAMN, M.; TUOMILEHTO, J.; VANUZZO, D.; VESCIO, F. Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European Countries, Canada, and United States. *JAMA*, Chicago, v.289, n.18, p.2363-9, 2003.

ENDEREÇO

Jorge Mota  
Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer  
Faculdade de Desporto  
Universidade do Porto  
R. Plácido Costa, 91  
4200-450 - Porto - PORTUGAL  
e-mail: jmota@fade.up.pt

Recebido para publicação: 16/11/2005  
1a Revisão: 17/04/2006  
2a Revisão: 28/06/2006  
Aceito: 07/07/2006