



**Frequência de sarcopenia,
obesidade e fator de risco
cardiovascular em jovens adultos
sedentários e ativos de ambos os
sexos**

Dissertação apresentada às provas com vista à obtenção do grau de mestre em Atividade Física e Saúde, nos termos do decreto-lei nº 74/2006, de 24 de março, sob orientação do professor Doutor Rui Garganta.

Ricardo Manuel Teixeira da Silva

Porto, Setembro de 2015

Silva, R. (2015). Frequência de sarcopenia, obesidade e fator de risco cardiovascular em jovens adultos sedentários e ativos de ambos os sexos. Porto. R. Silva. Dissertação de mestrado para a obtenção do grau de mestre em Atividade Física e Saúde, apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: SARCOPENIA, OBESIDADE, RISCO CARDIOVASCULAR, MASSA MUSCULAR, INDICE DE MASSA MUSCULAR ESQUELÉTICA.

Agradecimentos

Ao Professor Rui Garganta, por toda a disponibilidade e paciência.

À Professora Teresa Amaral da FCNAUP pelos conselhos iniciais.

À minha esposa Eunice, pelo incansável, imensurável e fundamental apoio, conselhos, correções e opiniões essenciais para este trabalho.

Aos meus pais, sem eles não existiria.

Aos meus colegas de trabalho, e em especial à Filipa, que participaram no estudo.

Aos meus alunos, amigos e família que participaram no estudo.

Aos meus filhos Santiago, Lucas e Miriam por todo o tempo que me dispensaram da sua companhia, para dedicar-me a este trabalho.

Índice geral

Agradecimentos	I
Índice geral	III
Índice de figuras	IV
Índice de quadros	V
Resumo	VI
Abstract	VIII
Abreviaturas	X
Introdução	1
Revisão da literatura	3
Definição de sarcopenia e seu diagnóstico	3
Causas da sarcopenia	5
Definição de obesidade, principais causas e diagnóstico	5
Risco cardiovascular	8
Recomendações para a prática de atividade física	9
Panorama Nacional da Atividade Física	9
Declínio metabólico	10
Prevenção e tratamento da sarcopenia/obesidade e efeito crónico do exercício.	12
Objetivos	15
Material e métodos	17
Caracterização da amostra	17
Processos metodológicos	17
Procedimentos estatísticos	19
Apresentação e discussão dos resultados	21
Conclusões	32
Bibliografia	34
Anexos	40
Termo de consentimento informado	41

Índice de figuras

FIGURA 1 - MODELO DE CURSO DE VIDA DA SARCOPENIA. SAYER AT AL (2008)	12
FIGURA 2 - ANÁLISE DO IMC POR GRUPO EM PERCENTAGEM DE INDIVÍDUOS	24
FIGURA 3 - ANÁLISE DO IMC POR SEXO E GRUPO EM PERCENTAGEM DE INDIVÍDUOS	25
FIGURA 4 - ANÁLISE DO PC POR GRUPO EM PERCENTAGEM DE INDIVÍDUOS	26
FIGURA 5 - ANÁLISE DO PC POR SEXO E GRUPO EM PERCENTAGEM DE INDIVÍDUOS	27

Índice de quadros

QUADRO 1 - ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, OMS (1995,2000)	7
QUADRO 2 - RISCO DE COMPLICAÇÕES METABÓLICAS E PC E ANCA.....	8
QUADRO 3 – SMI POR GRUPO EM VALORES MÉDIOS E VALOR DE P.....	21
QUADRO 4 – SMI POR SEXO E GRUPO EM VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO E VALOR DE P.....	22
QUADRO 5 – PRESENÇA/AUSÊNCIA DE SARCOPENIA POR SEXO E GRUPO.....	22
QUADRO 6 - ANÁLISE DO IMC POR GRUPO EM VALORES MÉDIOS, DESVIO PADRÃO E P.....	23
QUADRO 7 - ANÁLISE DO PC POR GRUPO EM MÉDIA, DESVIO PADRÃO E P	27
QUADRO 8 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA FPM (POPULAÇÃO BRASILEIRA) ADAPTADO DE NASCIMENTO, M.F. ET AL,(2010)	29
QUADRO 9 – VALORES DA FPM EM KG POR GRUPO	29
QUADRO 10 – VALORES DA FPM EM KG, POR SEXO E GRUPO.....	30

Resumo

O estilo de vida sedentário é uma realidade no século XXI, não só devido ao avanço tecnológico, em que gradativamente a máquina é usada em detrimento da força humana, mas também devido ao tipo de profissões, exigindo 8 ou mais horas de trabalho na posição sentado.

O objetivo deste estudo foi averiguar a frequência de sarcopenia, risco de obesidade e risco cardiovascular em adultos jovens sedentários e ativos de ambos os sexos.

Participaram neste estudo 176 indivíduos (116 mulheres e 60 homens), com média de idades de 37,36 anos.

Realizou-se uma análise da bioimpedância, medição de pregas tricipital e crural e perímetros dos braços, coxas e cintura e avaliou-se a força de preensão manual. Utilizou-se a única equação disponível, prevista por Baumgartner *et al.*, (1998), que é também usada pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (2010), para calcular a massa muscular esquelética apendicular, ou *apendicular skeletal mass (ASM)* e o índice de massa muscular esquelética ou *skeletal mass index (SMI)*. O Índice de Massa Corporal (IMC) e o Perímetro da Cintura (PC) utilizados são os previstos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (Direção-geral da Saúde, 2013).

Os dados foram tratados com base nas estatísticas descritivas média e desvio padrão. O nível de significância foi mantido em 5%.

Encontrou-se um $IMC \geq 30$ em 11.1% dos sedentários e em 5.8% dos ativos. O PC com risco muito aumentado, foi encontrado em 15.3% dos sedentários e em 2.9% dos ativos. Conclui-se que, nos dois grupos da amostra avaliada, a sarcopenia não é uma realidade, mas existem diferenças significativas no IMC e PC como consequência da inatividade física.

PALAVRAS-CHAVE: SARCOPENIA, OBESIDADE, RISCO CARDIOVASCULAR, MASSA MUSCULAR, INDICE DE MASSA MUSCULAR ESQUELÉTICA.

Abstract

Sedentary lifestyle is a reality in the twenty-first century, not only because of technological advancement, where gradually the machine is used at the expense of human strength, but also because of the type of occupations, requiring eight or more hours of work in sitting position .

The objective of this study was to determine the frequency of sarcopenia, risk of obesity and cardiovascular risk in sedentary and active young adults of both sexes.

The sample consisted of 176 individuals (116 women and 60 men) with a mean age of 37.36 years.

We conducted an analysis of the bioimpedance, measuring triceps and leg folds and perimeters of the arms, thighs and waist and evaluated the handgrip. We used the only available equation provided by Baumgartner et al., (1998), which is also used by the European Working Group on Sarcopenia in Older People (2010), to calculate the appendicular skeletal muscle mass (ASM) and skeletal mass index (SMI). The Body Mass Index (BMI) and waist circumference (WC) used are those provided by the World Health Organization (WHO) (Directorate-General of Health, 2013).

The data were analyzed based on descriptive statistics mean and standard deviation. The significance level was kept at 5%.

We met a BMI ≥ 30 in 11.1% of sedentary and 5.8% of active. The WC with greatly increased risk was found in 15.3% of sedentary and in 2.9% of active. We conclude that, in both groups of the study sample, sarcopenia is not a reality, but there are significant differences in BMI and WC as a result of physical inactivity.

KEYWORDS: SARCOPENIA, OBESITY, CARDIOVASCULAR RISK, MUSCLE MASS, SKELETAL BODY MASS INDEX.

Abreviaturas

AGAP - Associação de Empresas de Ginásios e Academias de Portugal

ASM – *Apendicular Skeletal Mass*

BIA – Análise da Bio Impedância

CM – Centímetros

DEXA - Dual X-ray Absorptiometry

DGS – Direção-geral da Saúde

EWGSOP- European Working Group on Sarcopenia in older People

FPM – Força de Preensão Manual

IMC – Índice de Massa Corporal

Kg – Quilograma

Kg/m² - Quilograma por Metro Quadrado

M – Metros

MG – Massa Gorda

MM – Massa Muscular

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONAFD - Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto

P – Peso

PB – Perímetro do braço

PC – Perímetro da Cintura

PP – Perímetro da Perna

RCV – Risco Cardiovascular

SMI – *Skeletal Mass Index*

SPSS – *Statistical Package for Social Sciences*

TMR - Taxa Metabólica de Repouso

TP – Treino com Pesos

UE – União Europeia

Introdução

Devido ao aumento da expectativa de vida da população mundial e consequentemente da população idosa, a sarcopenia vem se tornando uma questão de saúde cada vez mais relevante no mundo desenvolvido.

A sarcopenia, é assim definida como uma síndrome, que se caracteriza pela progressiva e generalizada perda de massa e força muscular esquelética (Cruz-Jentoft *et al.* 2010).

Há diversas causas comumente conhecidas que contribuem para essa síndrome, tais como o processo natural de envelhecimento, doenças crônicas, repouso prolongado, declínio hormonal, hábitos tabágicos, inatividade física e ingestão alimentar desadequada. Estes dois últimos fatores são facilmente modificáveis (Cruz-Jentoft *et al.* 2010; Baumgartner *et al.* 1989; Taaffe, 2006).

O declínio da força muscular é uma consequência comum do envelhecimento e desuso prolongado, sendo a atrofia muscular considerada geralmente como a principal causa deste fenómeno. (Narici & Maganaris, 2007).

Esta atrofia é preferencialmente observada nas fibras tipo 2, existindo uma redução de cerca de 26% entre os 20 e os 80 anos (Carvalho & Soares 2004).

Mesmo com uma estimativa conservadora de prevalência, a sarcopenia afeta mais de 50 milhões de pessoas atualmente e afetará mais de 200 milhões nos próximos 40 anos (Cruz-Jentoft *et al.* 2010).

O avanço das novas tecnologias, permitiu substituir gradativamente a máquina em detrimento da força humana, e também devido o tipo de profissões, as quais exigem 8 ou mais horas de trabalho na posição sentado.

Os dados do Eurobarómetro (2014), que recolheu informações dos 28 países da UE, corroboram precisamente a prevalência elevada de tempo na posição sentada, sendo que 43% dos inquiridos passam entre 2h30 a 5h30, e 26% entre 5h30 e 8h30.

Dinamarca, Holanda e Suécia são os países em que os inquiridos apresentam maior tempo sentados, mas, em contrapartida, são também os países que têm

maior taxa de exercício físico, 68%, 58% e 70%, respetivamente (Eurobarómetro 2014).

Portugal, apesar de apresentar uma prevalência baixa, tem, em contraste, uma alta taxa em inatividade física – 64% dos inquiridos nunca fazem exercício (Eurobarómetro 2014).

Este estudo visa, através do cálculo da Skeletal Mass Index (SMI), Índice de Massa Corporal (IMC) e Perímetro da Cintura (PC), identificar, entre os participantes ativos e sedentários, a existência de sarcopenia, obesidade e risco cardiovascular.

Revisão da literatura

Definição de sarcopenia e seu diagnóstico

Sarcopenia é uma síndrome caracterizado por uma progressiva e generalizada perda de massa muscular esquelética e força, com um risco de resultados adversos, tais como deficiência física, má qualidade de vida e morte.

Atualmente, a definição de sarcopenia engloba além da redução de massa muscular, a redução de força e a degeneração do desempenho físico, como relatado no consenso publicado no ano de 2010 pelo EWGSOP. Este documento definiu que a redução apenas de massa muscular é considerado como pré-sarcopenia. Quando existe além de forma associada da redução de massa muscular, redução de força ou desempenho físico, considera-se como sarcopenia moderada, sendo que a sarcopenia severa ocorre quando há alteração nas três variáveis (Martinez *et al*, 2014).

A frequência de sarcopenia em idosos varia de 3 a 30%, a depender dos instrumento de diagnóstico e os pontos de corte para identificação de massa muscular reduzida. Para mensuração da variável massa muscular, os métodos mais utilizados são ressonância magnética, tomografia computadorizada, absorciometria radiológica de dupla energia, bioimpedância elétrica e antropometria, existindo custos variáveis entre eles. Em relação a força muscular a principal forma de mensuração é a força de preensão manual obtida na dinamometria manual. Já o desempenho físico pode ser quantificado através do teste de velocidade de marcha de seis metros. (Martinez *et al*, 2014).

Contudo, o EWGSOP recomenda usar os seguintes critérios para o seu diagnóstico: 1) baixa massa muscular e baixa função muscular: 2) força reduzida ou 3) performance física reduzida. Assim, o diagnóstico, exige documentação do critério 1, e documentação do critério 2 ou 3 (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

A justificação para a utilização de dois critérios é que a força muscular não depende apenas da massa muscular (MM), e a relação entre força e MM não é linear. Assim, a definição de sarcopenia apenas em termos de MM é demasiado limitada e pode ser de valor clínico reduzido (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

Alguns autores argumentaram que o termo dinapenia é mais adequado para descrever perda da força e função muscular associada à idade. Contudo, sarcopenia é já um termo amplamente reconhecido, portanto, substituí-lo pode levar a uma maior confusão (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

Baumgartner *et al* (1989), indicam que para definir sarcopenia, é necessário ter um medida de massa muscular relativa, dado que a massa muscular absoluta é fortemente correlacionada com a altura. Foi calculada a fórmula $ASM(kg)/altura^2(M)$ como um índice da massa muscular esquelética relativa (SMI), a qual é diretamente análoga à usada para o IMC.

A ASM foi avaliada por DEXA (dual X-ray absorptiometry), e foi medida como a soma da massa magra dos tecidos moles para os braços e as pernas, como descrito por Heymsfield *et al* (Baumgartner *et al* 1989).

Baumgartner *et al* (1989), devido a não conseguirem obter as estimativas diretas de massa muscular e percentual de gordura corporal por DEXA para todos participantes da pesquisa, desenvolveram uma abordagem para derivar valores previstos para o total da amostra do estudo.

Para estimar a prevalência de sarcopenia, Baumgartner *et al* (1989) usaram uma abordagem directamente análoga à utilizada para o IMC e desenvolveram uma equação preditiva da ASM ($ASM (kg) = 0,2487X(\text{peso}) + 0,0483X(\text{altura}) - 0,1584X(\text{perímetro da anca}) + 0,0732X(\text{FPM}) + 2,5843X(\text{sexo}) + 5,8828$).

Cruz-Jentoft *et al*, (2010) indica que os pontos de corte dependem da técnica de medição escolhida e sobre a disponibilidade de estudos de referência. O EWGSOP recomenda o uso da normativa (jovem adulto saudável) em vez de outras populações de referência, com pontos de corte preditivos em dois desvios-padrão abaixo do valor médio de referência. Mais pesquisas são urgentemente necessárias para obter bons valores de referência para populações em torno do mundo.

Várias opções para definir os valores subnormais para designar sarcopenia têm sido sugeridos (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

Os pontos de corte do SMI para os quais se define sarcopenia são 8.87 Kg/m² para os homens e 6.42 Kg/m² para as mulheres (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

Para a força de preensão manual (FPM), os pontos de corte são de 30 Kg para os homens e de 20Kg para as mulheres (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

Causas da sarcopenia

Pereira et al, citando Matsudo (2001) advogam que as principais causas apontadas como responsáveis pela redução seletiva da MM, são a diminuição nos níveis da hormona de crescimento que acontece com o envelhecimento e dos níveis de atividade física do indivíduo. Fatores nutricionais, hormonais, endócrinos e neurológicos também devem ser lembrados, pois estão envolvidos na perda da força muscular que acontece com a idade.

Para Paddon-Jones et al (2008), a sarcopenia é um processo multifatorial complexo, facilitada por uma combinação de fatores voluntários e involuntários, incluindo a adoção de um estilo de vida mais sedentário e uma digestão alimentar empobrecida.

Definição de obesidade, principais causas e diagnóstico

A Direção-Geral da Saúde (DGS), (2005), na circular normativa do programa nacional de combate à obesidade, cita a OMS, que define a obesidade como uma doença em que o excesso de gordura corporal acumulada pode atingir graus capazes de afetar a saúde. O excesso de gordura resulta de sucessivos balanços energéticos positivos, em que a quantidade de energia ingerida é superior à quantidade de energia despendida. Os fatores que determinam este desequilíbrio são complexos e incluem fatores genéticos, metabólicos, ambientais e comportamentais.

A obesidade é, assim, uma doença crónica, com génese multifatorial, que requer esforços continuados para ser controlada, constituindo uma ameaça para a saúde e um importante fator de risco para o desenvolvimento e agravamento de outras doenças. Acresce que os benefícios na saúde das pessoas obesas, conseguidos através da perda intencional de peso, principalmente se mantida a longo prazo, se podem manifestar na saúde em geral, na melhoria da qualidade de vida, na redução da mortalidade e na melhoria das doenças crónicas associadas, com destaque para a diabetes tipo 2, para as doenças cardiovasculares e para o cancro (DGS, 2005).

Uma dieta hiperenergética, com excesso de lípidos, de hidratos de carbono e de álcool e o sedentarismo, levam à acumulação de excesso de massa gorda. Assim, o estilo de vida moderno, se não for modificado, predispõe ao excesso de peso (DGS, 2005).

O diagnóstico de pré-obesidade e de obesidade faz-se através do cálculo do IMC, o qual mede a corpulência e se determina dividindo o peso em quilogramas pela altura em metros elevada ao quadrado ($\text{peso}/\text{altura}^2$). Existe uma boa correlação entre este índice e a massa gorda corporal. (DGS, 2005)

O IMC permite, duma forma rápida e simples, dizer se um indivíduo adulto tem baixo peso, peso normal ou excesso de peso, pelo que foi adotado internacionalmente para classificar a obesidade (DGS, 2005).

A prevalência da pré-obesidade e da obesidade na população portuguesa adulta tem sido avaliada através do IMC, com uma prevalência média de cerca de 34% para a pré-obesidade e de 12% para a obesidade, sendo de realçar a grande percentagem de homens com pré-obesidade e obesidade, em relação às mulheres (DGS, 2005).

Considera-se que há excesso de peso quando o IMC é ≥ 25 e que há obesidade quando o IMC é ≥ 30 . No entanto, em certos casos, nomeadamente nos atletas, nos indivíduos com edemas e com ascite, o IMC não é uma determinação fiável da obesidade, pois não permite distinguir a causa do excesso de peso (DGS, 2005).

A OMS prevê os seguintes pontos de corte para o IMC: $\text{IMC} < 16$ (magreza grau III, severa); $\text{IMC} \geq 16$ e $\leq 16,99$ (magreza grau II, média); $\text{IMC} \geq 17$ e $\leq 18,49$

(magreza grau I, moderada); $IMC \geq 18,5$ e $\leq 24,99$ (normal); $IMC \geq 25$ e $\leq 29,99$ (pré obesidade); $IMC \geq 30$ e $\leq 34,99$ (obesidade grau I, moderado); $IMC \geq 35$ e $\leq 39,99$ (obesidade grau II, grave); $IMC \geq 40$ (obesidade grau III, muito grave). DGS (2005), DGS (2013), os quais estão descritos no quadro 1.

Designação	IMC (kg/m²)	
		Classe de Baixo Peso
Magreza severa	< 16,00	III
Magreza média	16,00-16,99	II
Magreza moderada	17,00-18,49	I
Normal	18,50-24,99	Peso normal
Pré-obesidade	25,00-29,99	Pré-obesidade
		Classe de Obesidade
Obesidade	30,00-34,99	I
Obesidade	35,00-39,99	II
Obesidade	$\geq 40,00$	III

Quadro 1 - Índice de Massa Corporal, OMS (1995,2000)

Risco cardiovascular

A avaliação do perímetro da cintura (PC) permite valorizar clínica e epidemiologicamente o peso ou obesidade na perspetiva do risco de complicações metabólicas, tais como diabetes tipo 2, dislipidémia, disfunção endotelial, síndrome do ovário poliquístico, doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial, a doença coronária e a doença vascular cerebral, e morte (DGS, 2005 & DGS, 2013).

Existe evidência científica que sugere haver uma predisposição genética que determina, em certos indivíduos, uma maior acumulação de gordura na zona abdominal, em resposta ao excesso de ingestão de energia e/ou à diminuição da atividade física. Esta gordura visceral, localizada no interior do abdómen, está diretamente relacionada com o desenvolvimento de insulinoresistência, responsável pela síndrome metabólica associada à obesidade (DGS, 2005).

Admite-se, com valor clínico e epidemiológico, a classificação de dois níveis de risco de complicações associadas à obesidade (DGS, 2005).

É indicador de risco cardiovascular (RCV) muito aumentado e requer intervenção médica um PC maior ou igual a (\geq) 88cm nas mulheres, e um PC maior ou igual a (\geq) 102cm nos homens (DGS,2005).

O quadro 2 apresenta o PC e o risco de complicações metabólicas.

Designação	<i>Cut-off point</i>	Risco de complicações metabólicas
Perímetro da cintura	>94 cm (H) ; >80 cm (M)	Aumentado
Perímetro da cintura	>102 cm (H) ; >88 cm (M)	Muito aumentado
Razão cintura/anca	\geq 0,90 (H) ; \geq 0,85 (M)	Muito aumentado

Quadro 2 - risco de complicações metabólicas e PC e anca.

Recomendações para a prática de atividade física

As diretrizes indicam que um adulto precisa fazer tanto atividade aeróbia como fortalecimento muscular, semanalmente, para melhorar a sua aptidão física.

As suas recomendações apontam que os adultos precisam de pelo menos 150 minutos semanais de atividade aeróbia de intensidade moderada (ou seja, caminhada rápida) e ainda atividades de fortalecimento muscular em dois ou mais dias da semana que trabalhem todos os principais grupos musculares (pernas, quadris, costas, abdominais, tórax, ombros e braços) ou 75 minutos, semanais, de atividade aeróbia de intensidade vigorosa (ou seja, jogging ou corrida) a cada semana e ainda atividades de fortalecimento muscular em dois ou mais dias da semana que trabalhem todos os principais grupos musculares (ONAFD, 2015; Lima et al 2014).

As mesmas recomendações foram atualizadas em janeiro de 2015 pela OMS (WHO, 2015)

Panorama Nacional da Atividade Física

De acordo com o ONAFD, existe uma diminuição da atividade física do sexo masculino entre os 10 e os 29 anos, seguida de uma manutenção da prática até por volta dos 50 anos com nova redução após esta idade.

No sexo feminino, essa diminuição da atividade física ocorre entre os 10 e os 17 anos, com um aumento da prática até aos 50 anos, onde, tal como nos homens, se volta a evidenciar uma diminuição, todavia com maior acentuação. Este facto conduz a um aumento das diferenças da atividade física entre os sexos com o envelhecimento.

Verificam-se valores mais reduzidos de atividade física nas mulheres comparativamente aos homens, particularmente entre os 10 e os 30 anos, e depois dos 60 anos.

Os dados do Eurobarómetro (2014), vêm precisamente corroborar estas evidências, já que só 38% na população portuguesa faz atividade física e, em ginásios e academias, segundo a AGAP (2013) esse valor é de 6%.

Declínio metabólico

Segundo Matsudo (2002), entre os 25 e 65 anos de idade há diminuição substancial da massa magra ou massa livre de gordura de 10 a 16% por conta das perdas na massa óssea, no músculo esquelético e na água corporal total que acontecem com o envelhecimento.

Matsudo (2002) afirma que a perda da MM é associada evidentemente a decréscimo na força voluntária, com declínio de 10-15% por década, que geralmente se torna aparente somente a partir dos 50 a 60 anos de idade. Dos 70 aos 80 anos tem sido relatada perda maior, que chega a 30%. Indivíduos saudáveis de 70-80 anos têm desempenho de 20 a 40% menor (chegando a 50% nos mais idosos) em testes de força muscular, em relação aos jovens.

Para Bonganha *et al* (2009) e Bonganha *et al* (2011), a partir dos 20 anos, as mulheres têm declínio da Taxa Metabólica de Repouso de cerca de 2% por década e a diminuição da MM tem influência direta nesse declínio. Entre essas alterações, destacam-se: a redução da MM, o aumento e redistribuição da gordura corporal, e subsequente aumento da massa corporal total. As alterações na densidade mineral óssea e o uso de terapias de reposição hormonal também possuem correlações fortes com a TMR.

A TMR diminui com o envelhecimento e pode diminuir em mulheres como resultado da menopausa, contribuindo para um ganho de peso. A TMR tem sido observada a flutuar durante o ciclo menstrual, sugerindo assim uma regulação pelas hormonas sexuais. (Day, D. *et al* 2005).

Para Paddon-Jones *et al* (2008), a massa muscular esquelética, após atingir um pico no início da vida adulta, diminui cerca de 0.5-1%/ano, tendo início por volta dos 40 anos.

Carvalho & Soares (2004) afirmam que, de acordo com vários autores, a força muscular máxima é alcançada por volta dos 30 anos, mantém-se mais ou

menos estável até à 5ª década, idade a partir da qual inicia o seu declínio. Entre os 50 e os 70 anos existe uma perda de aproximadamente 15% por década, após o que a redução da força muscular aumenta para 30% em cada 10 anos.

Carvalho & Soares (2004) evidenciam que a atrofia das fibras observada no músculo envelhecido inicia-se por volta dos 25 anos com uma diminuição progressiva da área em cerca de 10% até perto dos 50 anos, e que esta atrofia é preferencialmente observada nas fibras tipo II, existindo uma redução média de cerca de 26% entre os 20 e os 80 anos.

Silva et al (2006) indicam que as fibras do tipo I parecem ser resistentes à atrofia associada ao envelhecimento, pelo menos até os 70 anos, enquanto a área relativa das fibras tipo II declina de 20 a 50% com o passar dos anos.

Já Power et al (2013), advogam que, nos seres humanos, a perda de fibras musculares parece ser igual entre os dois tipos de fibras, rápidas (Tipo II) e lentas (Tipo I).

No entanto, Sayer et al (2008) indicam que ainda há considerável variação inexplicada em massa e força muscular entre indivíduos mais velhos que pode ser parcialmente explicado pela observação de que a MM e força muscular na vida adulta refletem não só a taxa de perda, mas também o pico atingido na idade adulta jovem.

A figura 1 apresenta um modelo do curso de vida da sarcopenia.

A maioria dos estudos de observação e de intervenção epidemiológica concentraram-se em fatores modificadores do declínio na vida avançada, mas o modelo de curso de vida da sarcopenia centra-se, adicionalmente, na atenção sobre os determinantes da MM e pico de força alcançada na idade adulta jovem Sayer et al (2008).

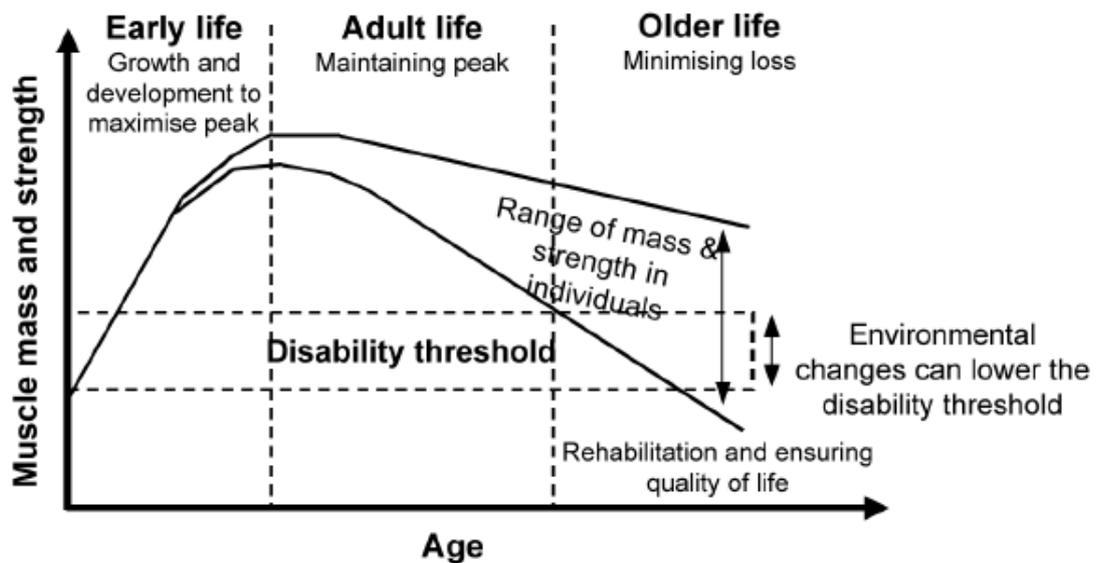


Figura 1 - modelo de curso de vida da sarcopenia. Sayer et al (2008)

Prevenção e tratamento da sarcopenia/obesidade e efeito crônico do exercício.

Existem dados convincentes que apoiam a eficácia da atividade física e de exercícios de Treino com Pesos (TP), em particular, na manutenção da MM e função muscular no envelhecimento da população. Paddon-Jones et al (2008)

Os resultados de um estudo realizado por Okano et al. (2008) sugerem que ao longo das primeiras oito semanas de TP, os fatores neurais parecem ser os grandes responsáveis pelo aumento nos níveis de força muscular. Após a oitava semana, o processo hipertrófico passa a contribuir de maneira mais efetiva, passando a ser o principal fator determinante para o aumento da força muscular, sobretudo, a partir de 19-20 semanas de TP.

Bonganha et al (2011) realizaram um estudo de intervenção de 16 semanas de TP e encontraram um aumento significativo da MM no grupo de treino, mostrando assim que o treino proposto foi eficiente para promover mudanças na composição corporal. Esses resultados corroboram outros estudos que comprovam a eficiência do TP para tal finalidade.

Para Sayer et al (2008), o Treino com Pesos é a intervenção mais amplamente aceita como mais eficaz para retardar a perda de MM.

Para Duarte, M.A. (2013), o indicado é que as pessoas pratiquem exercício físico durante toda a sua vida, contudo, após os 30 anos é imprescindível, posto que nesta fase há um aumento da perda da coordenação motora.

Objetivos

Os objetivos deste estudo foram:

1. Averiguar a frequência de sarcopenia com base no SMI, entre adultos jovens sedentários e ativos de ambos os sexos;
2. Averiguar a frequência de obesidade com base no IMC entre adultos jovens sedentários e ativos de ambos os sexos;
3. Averiguar o fator de risco cardiovascular com base no perímetro da cintura, entre adultos jovens sedentários e ativos de ambos os sexos

Material e métodos

Caracterização da amostra

Realizou-se um estudo observacional transversal entre Janeiro e Agosto de 2015, num ginásio e em empresas de vários setores de São João da Madeira. Definiram-se como critérios de inclusão indivíduos de ambos os sexos com idades entre os 22 e os 58, com profissões que obrigassem a estar na posição sentada durante as 8 horas de trabalho. A amostra é constituída por 176 participantes. Foram avaliados 37 homens ativos e 67 mulheres ativas e 23 homens sedentários e 49 mulheres sedentárias. Nenhum dos participantes referiu histórico de disfunções metabólicas. A classificação de atividade física foi definida segundo as recomendações da OMS.

Nos critérios de inclusão definiu-se como sedentários os indivíduos que não praticavam exercício há mais de 6 meses, e como ativos, os indivíduos que praticavam exercício há pelo menos 2,5 meses, executados em três sessões semanais. (Okano, A.H., 2008).

De salientar que, dos indivíduos ativos que participaram no estudo, apenas foi considerada a prática de exercício físico geral, e não o tipo de modalidade, o que poderia influenciar nos resultados. Deveria apenas considerar-se os praticantes de Treino com Pesos, já que é o treino mais eficaz para a hipertrofia, mas pretendeu-se alargar o estudo a todas as atividades.

Processos metodológicos

O estudo e procedimentos foram apresentados individualmente, e foi solicitado a cada participante a assinatura da declaração de consentimento informado, modelo fornecido pela FADEUP. De seguida, procedia-se à recolha dos dados. Os gabinetes utilizados foram os gabinetes médicos do ginásio e das

empresas, os quais apresentavam as condições básicas de conforto e climatização.

A avaliação antropométrica foi efetuada com roupa leve e sem calçado. Para a avaliação bioimpedância, utilizou-se uma balança Tanita modelo *BC 568*.

Para este estudo, foi utilizado a BIA pela sua facilidade na recolha de dados, além de ser um método não invasivo, portátil, rápido e barato, como afirma Rech *et al.* (2010)

A BIA, segundo Rech *et al* (2010) é atualmente o método mais utilizado para determinação da MM e por ser um método não invasivo e também válido em diferentes grupos populacionais.

Para a altura utilizou-se um estadiómetro *SECA*.

Os perímetros do braço, da perna, da cintura e da anca foram medidos com uma fita métrica extensível *SECA*. Foram medidos os perímetros dos dois braços e das duas pernas. O perímetro do braço foi medido no ponto médio entre o acrómio e o olecrânio. O ponto médio foi obtido com o braço fletido a 90° e o valor do perímetro foi obtido com o braço relaxado para baixo. O perímetro da perna foi medido ao nível da zona com maior circunferência (Lohman et al 1988).

A medição das pregas cutâneas do tricipete e quadricipete foi efetuada com um adipómetro marca *Holtain Ltd. United Kingdom*, e de acordo com o *Anthropometric Standardization Reference Manual* (Lohman et al 1988).

Em ambas as medições, o indivíduo encontrava-se de pé.

A prega tricipital foi medida sobre o músculo tríceps, no ponto médio entre o acrómio e o olecrânio, com o braço relaxado e paralelo ao tronco.

A prega quadricipital foi medida sobre o músculo quadricipete, ao nível da zona com maior circunferência.

Utilizou-se a única equação disponível, prevista por Baumgartner *et al.*, (1998), que é também usada pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (2010), para calcular a massa muscular esquelética apendicular, ou ASM e o índice de massa muscular esquelética ou SMI. O IMC e o PC utilizados são os previstos pela OMS (Direção-geral da Saúde, 2013).

A FPM foi avaliada na mão esquerda e direita. Utilizou-se um dinamómetro Takei, com resolução de 0.1 Kg, tendo sido adotada a posição recomendada pela Associação Americana de Terapeutas da Mão. As medições foram efetuadas com o indivíduo sentado com o ombro abduzido e neutralmente rodado, cotovelo fletido a 90° e antebraço e punho em posição neutra. (Reis, M.M. & Arantes P.M., 2011; Moura, P.M., 2008; Pícoli, T.S. et al 2011; Nascimento, M.F. et al, 2010).

O dinamómetro de preensão manual tem sido muito utilizado para avaliar o estado nutricional, funcional, a dominância lateral e a força total de indivíduos sempre divididos em grupos de género e idade, pois estes têm influência direta nos resultados. (Nascimento, M.F. et al, 2010).

Alguns autores citados no trabalho de Nascimento, M.F. et al, (2010), tentam encontrar uma relação entre as medidas de FPM e tamanho de mão, densidade mineral óssea, estado nutricional, funcionalidade corporal geral, postura, entre outros.

Vários autores encontraram valores superiores em homens do que em mulheres corroborando esse facto com outros autores (Nascimento, M.F. et al, 2010).

Foi registada a maior de três medições efetuadas com intervalos de 60 segundos entre cada medição, tendo sido classificada de acordo com os valores de referência que constam no EWGSOP (Cruz-Jentoft *et al*, 2010).

Procedimentos estatísticos

A análise dos dados foi realizada de acordo com o EWGSOP quanto aos pontos de corte para definir sarcopenia e de acordo com a OMS para determinar o IMC e risco cardiovascular, pelo PC.

Definiram-se dois grupos quanto à prática de exercício: Sedentários e Ativos.

A análise dos dados foi feita recorrendo ao programa SPSS, versão 23 da *IBM Corporation*, os quais foram transferidos do programa Microsoft Excel.

Os dados foram explorados de forma a averiguar a normalidade da distribuição e a eventual presença de *outliers*. Depois foram tratados com base na análise

das estatísticas descritivas média e desvio padrão e, em termos inferenciais, utilizou-se o teste T de medidas independentes.

O nível de significância foi mantido em 5%.

Apresentação e discussão dos resultados

Salienta-se previamente que não foi encontrado na literatura, atualmente, estudos sobre a sarcopenia na idade adulta jovem, apesar de alguns autores indicarem que há declínio metabólico e perda de MM a partir dos 25-30 anos.

A justificação dos resultados tem como base indicadores de um estilo de vida saudável, nomeadamente a prática de exercício físico, como forma de prevenir a perda de MM, a obesidade e o fator de risco cardiovascular.

Os resultados apresentam-se por grupo (sedentários e ativos) e posteriormente por sexo e grupo.

I. Comparação do *Skeletal Mass Index*

O SMI ($ASM(kg)/altura^2(M)$) é calculado com base na ASM, a qual é calculada por uma equação em que os parâmetros são o peso, a altura, perímetro da anca, FPM e sexo.

Logo, como a fórmula não é sensível à quantidade de MM e MG, não se consegue realmente prever um baixo nível de MM, já que a MG pode camuflar os resultados.

SMI	ATIVOS	SEDENTÁRIOS
MÉDIA ± DP	9,13±1,13	9,43±1,15
p	0,088	

Quadro 3 – SMI por grupo em valores médios e valor de p

Pela leitura do quadro 3 podemos constatar que o SMI do grupo dos sedentários é ligeiramente mais elevada do que no grupo dos ativos, talvez pelas causas referenciadas anteriormente.

SMI	FEMININO		MASCULINO	
	ATIVOS	SEDENTÁRIOS	ATIVOS	SEDENTÁRIOS
MÉDIA ± DP	8,53±0,677	9,03±1,04	10,21±0,97	10,29±0,91
p	0,003		0,752	

Quadro 4 – SMI por sexo e grupo em valores médios, desvio padrão e valor de p

Na análise do quadro 4, constata-se que no sexo feminino existem diferenças estatisticamente significativas entre grupos, mas o SMI mais elevado está no grupo dos sedentários.

No sexo masculino, apesar das diferenças não serem significativas, o SMI mais elevado pertence mais uma vez ao grupo dos sedentários.

Realça-se então novamente, que a fórmula para o cálculo do SMI não contempla a MM e MG, logo, torna-se compreensível esta deturpação dos resultados, visto que seria de esperar que o grupo de indivíduos ativos, por estes terem um nível de MM mais elevada, tivessem também um SMI mais alto.

SARCOPENIA	MASCULINO		FEMININO	
	ATIVO n	SEDENTÁRIO n	ATIVO n	SEDENTÁRIO n
N total	37	23	67	49
presença	1	0	0	0
ausência	0	0	0	0

Quadro 5 – Presença/ausência de sarcopenia por sexo e grupo

Pela leitura do quadro 5, verificou-se que apenas se encontrou um indivíduo com valores abaixo do ponto de corte com 8.85 Kg/m², ou seja 0.02 Kg/m² abaixo do ponto de corte previsto por Cruz-Jentoft *et al* (2010). É do sexo masculino, e pertence ao grupo de ativos. Este sujeito apresenta um teste de prensão manual (FPM) de 41.3 Kg para a mão direita e 38.9 Kg para a mão esquerda. Por este facto, não pode, ser considerado sarcopénico, porque

teriam que existir os dois critérios, SMI e FPM abaixo dos pontos de corte (Cruz-Jentoft *et al* 2010).

II. Comparação do IMC

Na análise do SMI, pareceu-nos estranho os valores encontrados serem superiores no grupo de sedentários, em relação aos ativos.

Apesar disso, encontrou-se apenas um individuo abaixo do valor de corte, mas, curiosamente, pertencendo ao grupo de ativos.

Tornou-se então de importante relevância estudar o IMC, para tentar identificar se existiriam indivíduos com excesso de peso ou obesidade.

Segundo a DGS (2005), para atletas, o IMC não é uma determinação fiável da obesidade, pois não permite distinguir a causa do excesso de peso.

De notar que todos os participantes no estudo treinam de uma forma recreativa, portanto, não são considerados atletas.

IMC	ATIVOS	SEDENTÁRIOS
MÉDIA ± DP	23,57±3,13	25,12±3,78
p	0,003	

Quadro 6 - Análise do IMC por grupo em valores médios, desvio padrão e p

No quadro 6 constata-se que as diferenças de IMC entre indivíduos ativos e sedentários são estatisticamente significativas.

Estes são resultados que seriam expectáveis, e realmente, foram encontrados, começando assim a corroborar os benefícios da prática de exercício físico.

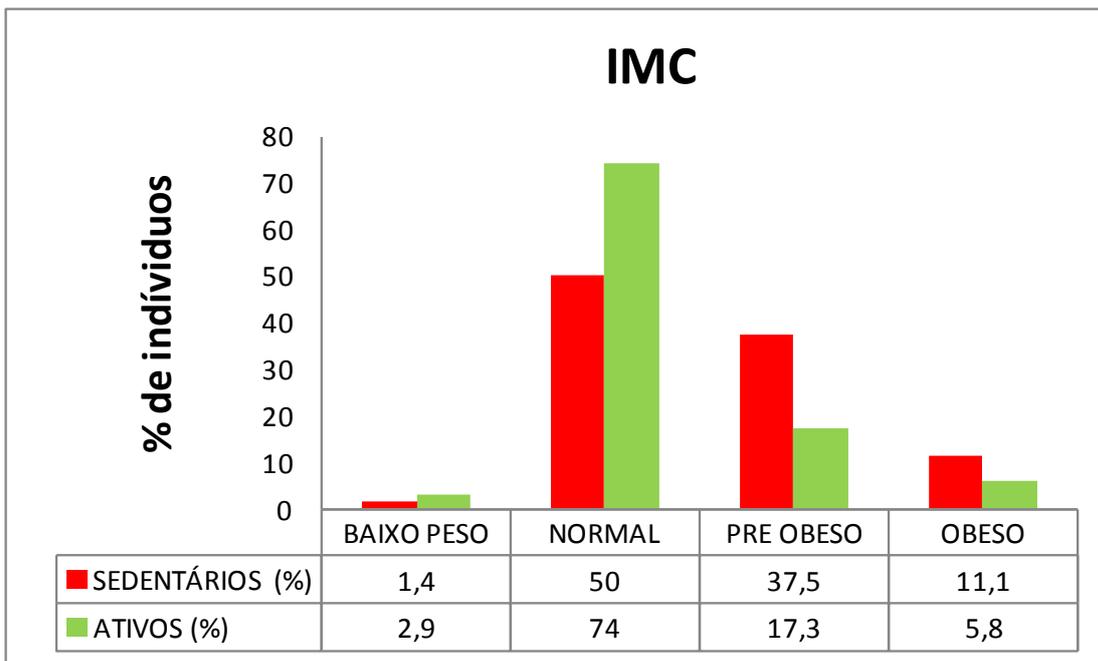


Figura 2 - Análise do IMC por grupo em percentagem de indivíduos

Na análise da figura 2 percebe-se que a percentagem de indivíduos sedentários obesos é quase o dobro do que acontece com os indivíduos ativos. E a percentagem de indivíduos sedentários pré-obesos é mais do dobro do que acontece com os indivíduos ativos.

Constata-se então já aqui o papel preponderante do exercício físico que tal como identificado pela DGS (2005), no que se refere à atividade física é preocupante constatar que à medida que a idade avança, diminui a sua prática. Se se dividir a maioria da população em dois grandes grupos, os que não praticam qualquer tipo de atividade física e aqueles que a praticam, pelo menos, 3 horas e meia por semana, constata-se que mais de metade da população portuguesa não pratica atividade física regular, o que contribui para a pré-obesidade e obesidade.

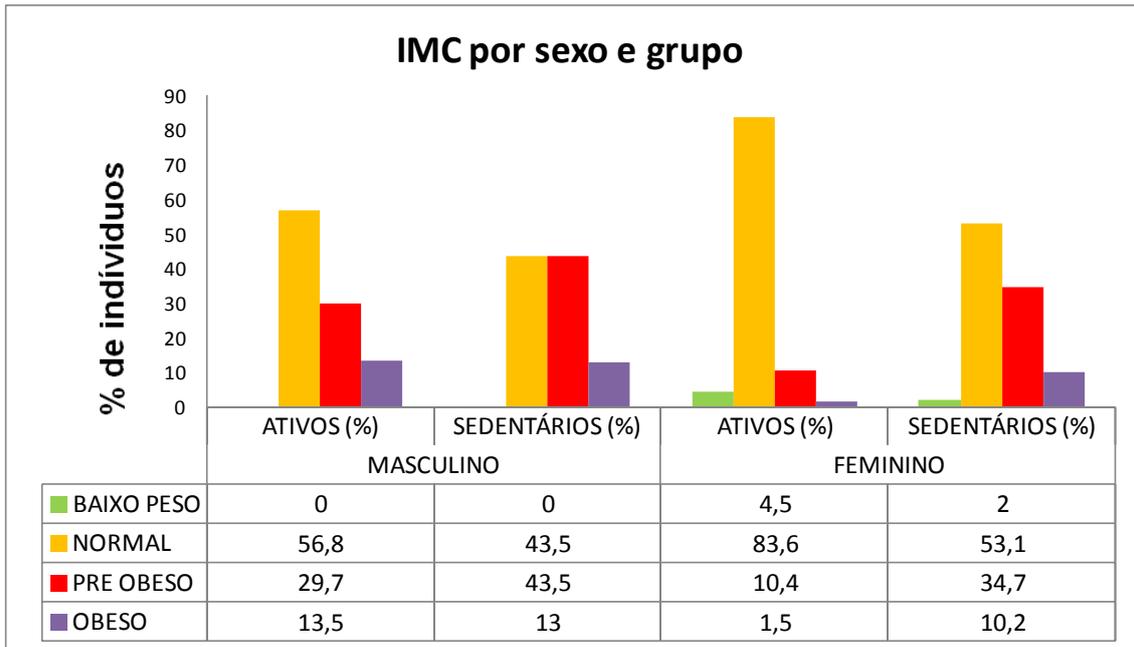


Figura 3 - Análise do IMC por sexo e grupo em percentagem de indivíduos

Na figura 3 constata-se que a percentagem de indivíduos ativos do sexo masculino com $\text{IMC} \geq 30 \text{ Kg/m}^2$ (obesidade grau 1) é praticamente igual à dos sedentários, mas para um $\text{IMC} 25-29.99 \text{ Kg/m}^2$ (pré-obesidade) as diferenças são significativas, apresentando os ativos, uma percentagem bem mais baixa.

Já no grupo de ativos do sexo feminino, a percentagem de indivíduos com $\text{IMC} \geq 30 \text{ Kg/m}^2$ é bastante mais baixa do que no grupo de sedentários.

Para um $\text{IMC} 25-29.99 \text{ Kg/m}^2$ continuam a notar-se diferenças bastante acentuadas.

III. Comparação do PC

Um aspeto importante na avaliação do obeso adulto é a distribuição da gordura corporal.

Existe evidência científica que sugere haver uma predisposição genética que determina, em certos indivíduos, uma maior acumulação de gordura na zona abdominal, em resposta ao excesso de ingestão de energia e/ou à diminuição da atividade física.

Visto estarmos a analisar a frequência de obesidade, verificamos a importância de estudar o PC, já que as comorbidades associadas a valores elevados de IMC e PC, são comuns a ambos.

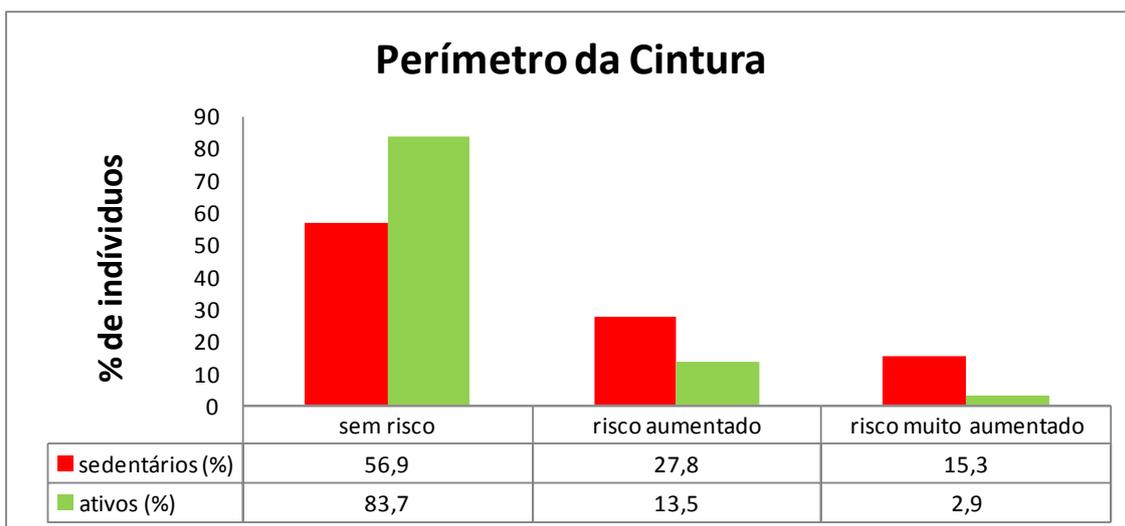


Figura 4 - Análise do PC por grupo em percentagem de indivíduos

Na análise à figura 4 observa-se que existe uma percentagem bem mais elevada de sedentários com RCV muito aumentado (15.3) em relação aos ativos (2.9).

Da mesma forma, analisando o quadro 7, observa-se a média do PC entre ativos e sedentários, identificando que há diferenças significativas.

PERÍMETRO DA CINTURA	ATIVOS	SEDENTÁRIOS
MÉDIA ± DP	0,77±0,09	0,83±0,11
p	0,001	

Quadro 7 - Análise do PC por grupo em média, desvio padrão e p

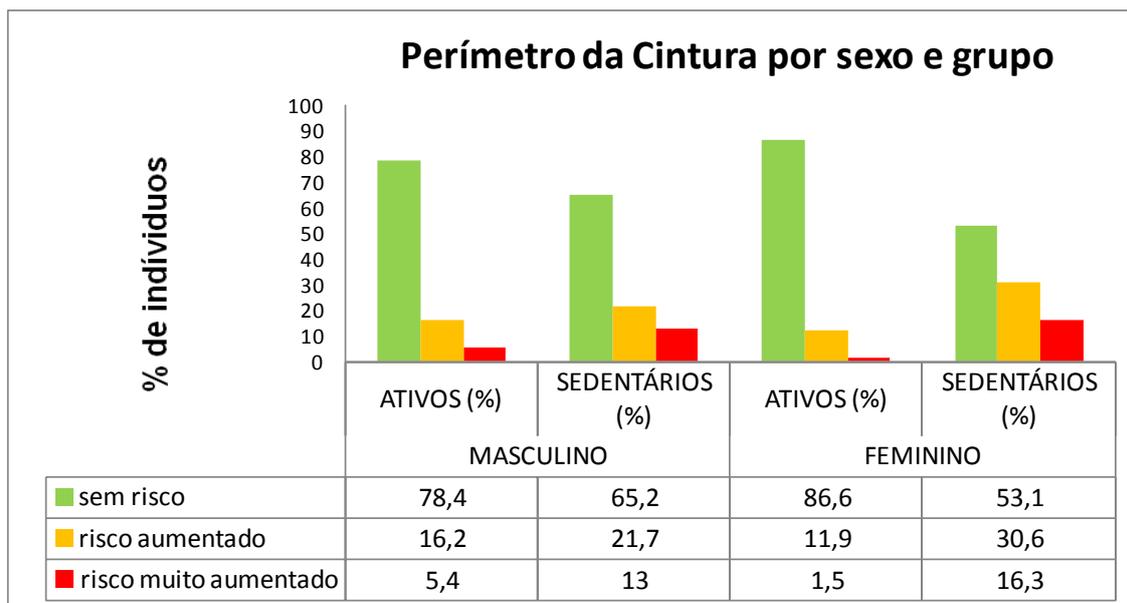


Figura 5 - Análise do PC por sexo e grupo em percentagem de indivíduos

Pela análise da figura 5 verificam-se 13% de indivíduos do sexo masculino do grupo de sedentários, com um PC com risco muito aumentado.

Contrastam com 5.4% de indivíduos do mesmo sexo mas do grupo de ativos.

Aqui são notórias as diferenças entre quem faz exercício físico e quem é sedentário.

Verificam-se ainda 16.3% de indivíduos do sexo feminino do grupo de sedentários com um PC com risco muito aumentado, e apenas 1.5% de indivíduos do mesmo sexo no grupo de sedentários.

Os dados apresentados para o IMC e PC vêm de encontro ao referido por Matsudo, S. (2002), citando que uma das revisões mais completas nos aspetos

antropométricos do envelhecimento e a sua relação com a atividade física foi a realizada por Fiatarone-Singh (1998), a qual declarou que a maioria dos estudos transversais sugere que a atividade física tem um papel de modificação das alterações de peso e composição corporal relacionadas à idade. De acordo com a análise da autora, os sujeitos que se classificam como mais ativos têm menores peso corporal, IMC, percentagem de gordura corporal e relação cintura/anca do que os indivíduos da mesma idade sedentários. (Matsudo, S. 2002).

IV. Comparação da FPM

Os valores de referência para determinação de sarcopenia são os previstos por *Cruz-Jentoft, A.J. et al (2010)* no EWGSOP.

Valor de corte para o sexo feminino: <20 Kg.

Valor de corte para o sexo masculino: <30 Kg.

Os valores de referência gerais de FPM, utilizados estão identificados no quadro 8 e são os indicados por *Nascimento, M.F. et al (2010)* para a população brasileira, devido a não se encontrarem dados relativos à população portuguesa.

FPM	FEMININO	MASCULINO
MÉDIA ± DP dir	25,26±0,28	42,82±0,35
MÉDIA ± DP esq.	23,97±0,26	40,89±0,31

Quadro 8 – média e desvio padrão da FPM (população brasileira) adaptado de *Nascimento, M.F. et al (2010)*

FORÇA DE PRENSÃO MANUAL	ATIVOS	SEDENTÁRIOS
N TOTAL	104	72
direita MÉDIA ± DP	34,46±11,67	31,76±9,74
direita p	0,109	
esquerda MÉDIA ± DP	32,53±10,63	29,682±9,38
esquerda p	0,068	

Quadro 9 – Valores da FPM em Kg por grupo

No quadro 8 constata-se que, apesar de haver alguma desigualdade nas médias da FPM entre ativos e sedentários, essa diferença não tem significado estatístico. Apesar disso, uma de diferença de cerca de 3 kg, em ambos os grupos, tem algum significado biológico.

FPM	FEMININO		MASCULINO	
	ATIVOS	SEDENTÁRIOS	ATIVOS	SEDENTÁRIOS
MÉDIA ± DP dir	27,20±4,52	26,23±4,63	47,60±8,79	43,53±6,83
p	0,259		0,064	
MÉDIA ± DP esq.	25,84±4,37	24,30±4,29	41,13±6,48	44,64±7,38
p	0,062		0,066	

Quadro 10 – Valores da FPM em Kg, por sexo e grupo

No quadro 8 constata-se que, apesar de haver alguma desigualdade nas médias da FPM entre ativos e sedentários, essa diferença não tem significado estatístico.

Analisando a FPM pelas indicações do EWGSOP conclui-se que não há indivíduos sarcopénicos.

Tendo como base a tabela de referência indicada por Nascimento, M.F. et al (2010) (quadro 8), verifica-se que os indivíduos de ambos os sexos, independentemente de se encontrarem no grupo de sedentários ou ativos, apresentam valores de FPM superiores ao valor médio de referência.

Os indivíduos do grupo de ativos do sexo masculino apresentam um valor superior em mais de 4Kg, e os indivíduos do grupo de ativos do sexo feminino, um valor superior em mais de 3Kg em relação à média.

O facto de não haver valores de referência para a população portuguesa limita igualmente este tipo de interpretação.

Conclusões

Participaram neste estudo 176 adultos jovens sedentários e ativos, das quais 116 são do sexo feminino e 60 do sexo masculino, com idade mínima de 22 anos e máxima de 58 anos.

Respondendo ao primeiro objetivo, averiguar a frequência de sarcopenia com base no SMI, podemos dizer que não encontramos, nesta amostra, indivíduos sarcopénicos.

Respondendo ao segundo objetivo, averiguar a frequência de obesidade com base no IMC, encontrou-se praticamente o dobro da percentagem de sedentários com um IMC ≥ 30 Kg/m² em relação aos ativos, e mais do dobro da percentagem de sedentários para um IMC 25-29.99 Kg/m² em relação aos ativos.

Respondendo ao terceiro objetivo, averiguar o fator de risco cardiovascular com base no PC, encontrou-se uma diferença de percentagens bastante díspar, estando os sedentários com a percentagem mais elevada de RCV.

A média da FPM, apesar de ser maior nos ativos do que nos sedentários, não se repercute em diferenças significativas.

Finalmente, podemos concluir que o exercício físico, de uma forma geral, contribui para um melhor estilo de vida, já que influencia em dois indicadores de saúde – obesidade e RCV.

Como a amostra incidiu sobre adultos jovens, e apesar do declínio metabólico acontecer a partir dos 20 anos, não se pode tirar conclusões em relação ao risco de sarcopenia nesta etapa da vida.

Bibliografia

1. Associação de Empresas de Ginásios e Academias de Portugal *Barómetro 2013*. Consult 23 Set 2015. Disponível em <http://www.agap.pt/images/userfiles/files/RESULTADOS%20BAROMETRO%202013%20-%20PORTUGAL.pdf>
2. Baumgartner, R.N., Wayne, S.J., Waters, D.L., Janssen, I., Gallagher, D. & Morley, J.E. (1998). *Epidemiology of Sarcopenia among the elderly in New Mexico*. American Journal of Epidemiology. 147 (8): 755-63.
3. Baptista, F., Silva, A.M., Santos, D.A.; Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J.P., Raimundo, A. & Moreira, H. (2011). *Livro Verde Da Actividade Fisica*. Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto. Instituto do Desporto de Portugal.
4. Bonganha, V., Conceição, M.S., Santos, C.F., Chacon-Mikahil, M.P., Madruga, V.P. (2009). *Taxa metabólica de repouso e composição corporal em mulheres na pós-menopausa* Arq. Bras. Endocrinol. Metab. 53(6):756-759.
5. Bonganha, V., Conceição, M.S., Santos, C.F., Chacon-Mikahil, M.P., Madruga, V.P. (2011). *Resposta da Taxa Metabolica de Repouso apos 16 Semanas de Treinamento com Pesos em Mulheres na Pos-Menopausa*. Rev Bras Med Esporte. 17(5).
6. Carvalho, J., Soares, J.M., (2004) *Envelhecimento e força muscular – breve revisão*. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. 4(3):79–93.
7. Cruz-Jentoft, A.J., Baeyens, J.P., Bauer, J.M., Boirie, Y., Cederholm, T.,

Landi, F., Martin, F.C., Michel, J.P., Rolland, Y., Schneider, S.M., Topinková, E., Vandewoude, M., & Zamboni, M. (2010). *Sarcopenia: European Consensus on Definition and Diagnosis - Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People*. *Age and Ageing*. 39: 412-23.

8. Day, D.S., Gozansky, W.S., Van Pelt, R.E., Schwartz, R.S., Kohrt, W.M. (2005). *Sex Hormone Suppression Reduces Resting Energy Expenditure and β -Adrenergic Support of Resting Energy Expenditure*. *J Clin Endocrinol Metab*. 90(6):3312–3317.

9. Direcção Geral da Saúde (2005). Programa Nacional de combate à obesidade. Circular normativa. Consult. 24 Set 2015. Disponível em <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i006908.pdf>

10. Direcção Geral da Saúde (2013). Avaliação antropométrica no adulto. Consult. 24 Set 2015. Disponível em <http://www.alimentacaosaudavel.dgs.pt/media/1204/avalia%C3%A7%C3%A3o-antropom%C3%A9trica-no-adulto.pdf>

11. Duarte, M.A (2013). *A contribuição do exercício físico para qualidade de vida no processo de envelhecimento das mulheres do programa ginástica mulher, do município de Pato Branco*. Dissertação de mestrado apresentada à Universidade do Oeste de Santa Catarina.

12. European Commission, Special Eurobarometer 412/Wave EB80.2 (2014). *Sport and Physical Activity*. EC/Directorate-General for Education and Culture.

13. Lima, D.F., Levy, R.B., Luiz, O.C.,(2014). *Recomendações para atividade física e saúde: consensos, controvérsias e ambiguidades*. Rev Panam Salud Publica. 36(3):164–170.
14. Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R., (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. - Champaign, IL Human Kinetics Books.
15. Martinez, B.P., Camelier, F.W., Camelier, A.A. (2014). *Sarcopenia em idosos – um estudo de revisão*. Revista Pesquisa em Fisioterapia. 4(1):62-70.
16. Matsudo, S.M. (2002). *Envelhecimento, atividade física e saúde*. R. Min. Educ. Física. 10(1): 195-209.
17. Moura, P.M. (2008). *Estudo da força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano*. Brasília.
18. Narici, M.V., Maganaris, C.N. (2007). *Plasticity of the Muscle-Tendon Complex With Disuse and Aging*. Exercise Sports Science Review, 35 (3):126-134.
19. Nascimento, M.F., Benassi, R., Caboclo, F.D., Salvador, A.C., Gonçalves, L.C. (2010). *Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. Um estudo de revisão*. Consult 23 Set 2015 Disponível em <http://www.efdeportes.com/>
20. Okano, A.H., Cyrino, E. S., Nakamura, F. N., Guariglia, D. A., Nascimento, M.A., Avelar, A., Moraes, A.C., (2008). *Comportamento da força muscular e da área muscular do braço durante 24 semanas de treinamento com pesos*. Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. 10(4):379-385.

21. Paddon-Jones; D., Short, K.R., Campbell, W.W.; Volpi, E., & Wolfe R.R. (2008). *Role of dietary protein in the sarcopenia of aging*. American Journal of Clinical Nutrition. 87:1562S–1566S.
22. Pereira, E.F., Teixeira, C. S., Etchepare, L.S. (2006). *O envelhecimento e o sistema músculo esquelético*. Consult 23 Set 2015 Disponível em <http://www.efdeportes.com/>
23. Pícoli, T.S., Figueiredo, L.L., Patrizzi, L.J. (2011). Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioter. Mov. Curitiba*. 24(3): 455-462.
24. Power, G.A., Dalton, B.A., Rice, C.L. (2013). *Human neuromuscular structure and function in old age: A brief review*. *Journal of Sport and Health Science*. 2:215-226.
25. Rech, C.R., Salomons, E., Lima, L.R, Petroski, E.L., Glaner, M.F. (2010). Estimativa da Massa Muscular Esquelética em Mulheres Idosas: Validade da Impedância Bioelétrica. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 16 (2):96-98.
26. Recomendações. Observatório Nacional da Actividade Fisica e do Desporto. Consult. 23 Set 2015. Disponível em <http://observatorio.idesporto.pt/Conteudos.aspx?id=5>
27. Reis, M.M., Arantes P.M., (2011). *Medida da força de preensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro saehan*. *Fisioterapia e pesquisa*, 18(2): 176-181.

28. Sayer, AA, Syddall, H., Martin, H., Patel, H., Baylis, D., Cooper, C. (2008). *The developmental origins of sarcopenia*. Journal of Nutrition Health Aging. 12(7): 427–432.
29. Silva, T.A., Alberto, Junior, A.F., Pinheiro, M.M., Vera Lúcia Szejnfeld, V.L. (2006). *Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas*. Rev Bras Reumatol, 46(6):391-397.
30. Taaffe, DR. (2006). *Sarcopenia – exercise as a treatment strategy*. Australian Family Physician (35) (3): 130-33.
31. World Health Organization 2015. Physical Activity. Fact sheet 385. Consult. 6 de Set 2015. Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>

Anexos

Termo de consentimento informado



TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Declaração de consentimento informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008) – quando se aplicar

Designação do Estudo: SARCOPENIA – REALIDADE EM ADULTOS JOVENS SEDENTÁRIOS?

Eu, abaixo-assinado _____:

Fui informado de que o Estudo de Investigação acima mencionado, no âmbito do mestrado em Atividade Física e Saúde, se destina a avaliar a massa muscular, percentagem de massa gorda, massa muscular esquelética apendicular e força dos membros superiores.

Sei que neste estudo está prevista a realização de medição de pregas e perímetros dos membros superiores e inferiores, análise da bio impedância e força de preensão manual, tendo-me sido explicado em que consistem.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos Participantes neste estudo são confidenciais e que será mantido o anonimato.

Sei que posso recusar-me a autorizar a participação ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização por este facto.

Compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas.

Aceito participar de livre vontade no estudo acima mencionado.

Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, garantindo o anonimato.

Nome do Investigador e Contacto: Ricardo Silva. E-mail: ricardosilva.sportcenter@gmail.com. Tlf.: 911515375.

Data

__/__/__

Assinatura
