



Departamento de Artes, Humanidades e Desporto  
Mestrado em Atividade Física e Saúde

## Indicadores de composição corporal e a sua relação com a saúde

Mamadu Yero Colubali

junho, 2023

Beja, Portugal



**ESEB**

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE BEJA

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA

Mamadu Yero Colubali

## Indicadores de composição corporal e a sua relação com a saúde

Orientado por: Prof<sup>a</sup>. Doutora Bebiana Sabino

Prof<sup>a</sup>. Doutora Helena Ferreira Barbosa

Dissertação de mestrado apresentada à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Beja para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física e Saúde, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Bebiana Sabino e da Professora Doutora Helena Ferreira Barbosa, do Departamento de Artes, Humanidades e Desporto da Escola Superior de Educação de Beja.

Só Allah (Deus) desperta a memória dos indivíduos para uma visão progressiva.

## Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela minha vida, saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho e poder ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Foi pensando nas pessoas que executei este projeto, por isso dedico este trabalho a todos aqueles a quem esta pesquisa possa ajudar de alguma forma.

A conclusão deste trabalho resume-se em dedicação. Dedicação que vi ao longo dos anos em cada um dos professores deste curso, a quem dedico este trabalho.

Aos meus colegas de turma, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências e ambiente amistoso no qual convivemos e solidificámos os nossos conhecimentos. Algo que me permitiu crescer não só como pessoa, mas também como formando. Foi fundamental na elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

Aos meus queridos filhos: Mussa Yamine Colubali e Fátima Bintó Colubali, a minha razão de viver.

Não há exemplo maior de dedicação do que o da nossa família. Às minhas queridas irmãs, Edna Maria Vaz Varela, Edelmira Antoneta Mendonça e Ara de Pina, que tanto admiro, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso.

Dedico este trabalho aos meus pais falecidos, a quem agradeço as bases que deram para me tornar a pessoa que sou hoje.

À coordenadora do curso, Professora Doutora Vânia Azevedo Ferreira Brandão de Loureiro, pela sua incansável dedicação e vasto conhecimento de fazer concretizar o nosso mestrado.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho.

Um agradecimento especial ao Rui Pedro Vieira, um grande amigo, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

A uma grande mulher, e como irmã, Carla Alexandra Martins Salgado, que me incentivou nos momentos difíceis e compreendeu a minha ausência no trabalho, enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

A todos que participaram, direta ou indiretamente, no desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizagem.

O meu agradecimento é extensivo ao Sr. Arlindo Nilson Gonsalves Sampaio, pela oportunidade de emprego e tolerância no trabalho, graça a ele, eu pude pagar a minha formação.

À instituição de ensino IPBeja, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

É com bastante orgulho e carinho que chego a esta fase da minha vida, graças às incansáveis e incríveis mulheres, as minhas orientadoras: Professora Doutora Bebiana Sabino e Professora Doutora Helena Ferreira Barbosa, que me fizeram acreditar que seria possível. Por toda a insistência e motivação, muito obrigado.

A realização da tese é, para mim, mais um objetivo alcançado na minha vida e por isso não posso encerrar o meu agradecimento sem mencionar o nome da grande mulher, que é como uma mãe para mim: Dona Fátima Fonseca. Graças a ela, hoje estou à vossa frente a defender a tese.

A todos os presentes, um muito obrigado!

# Índice Geral

Agradecimentos.....	I
Índice Geral .....	III
Índice de Figuras .....	V
Índice de Tabelas .....	V
Abreviaturas.....	VI
Resumo .....	VII
Abstract.....	VIII
Capítulo I. Introdução .....	1
1. Definição do problema e objetivos.....	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Objetivos da investigação.....	3
1.2.1. Objetivo Geral .....	3
1.2.2. Objetivos Específicos.....	3
Capítulo II – Enquadramento Teórico.....	4
1. Composição corporal.....	4
1.1. Classificação e uso das medidas de composição corporal .....	6
1.2. Métodos de avaliação da composição corporal.....	7
1.2.3. Métodos Duplamente Indiretos.....	12
1.3. Obesidade: definições e tendências .....	18
1.3.1. Etiologia da obesidade.....	20
1.4. Composição Corporal em estudantes do ensino superior.....	21
1.5. Composição Corporal e Força de Prensão Manual.....	22
Capítulo III. Metodologia de investigação .....	23
1. Desenho e Procedimentos da Investigação .....	23
2. Amostra .....	23

3. Instrumento de Investigação .....	23
3.1 Composição Corporal .....	24
3.1.1 Bioimpedância e altura .....	24
3.1.2. Perímetro da Cintura e Anca .....	25
3.1.3. Força de preensão manual .....	25
4. Análise dos Dados.....	28
Capítulo IV. Resultados .....	29
1. Análise normativa da composição corporal .....	29
2. Análise criterial da Composição Corporal.....	30
3. Caracterização da força de preensão manual.....	32
4. Associação entre a composição corporal e os níveis de força de preensão manual .....	33
Capítulo V - Discussão Geral .....	35
1. Notas Introdutórias .....	35
2. Limitações Globais do Estudo .....	37
3. Perspetivas Futuras de Estudo .....	38
Conclusões .....	39
Referências Bibliográficas .....	40
ANEXO I .....	47
ANEXO II .....	48

## **Índice de Figuras**

Figura 1.....	30
Figura 2.....	31
Figura 3.....	31
Figura 4.....	32

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1.....	7
Tabela 2.....	29
Tabela 3.....	32
Tabela 4.....	33
Tabela 5. ....	34



## **Abreviaturas**

AIB - Análise da impedância bioelétrica

CMO - Conteúdo mineral ósseo

DC - Densidade corporal

DEXA - Densitometria radiológica de dupla energia

FPM - Força preensão manual

GC - Percentagem de gordura corporal

IMC - Índice de Massa Corporal

MG - Massa gorda

MIG - Massa isenta de gordura

MO - Mineral ósseo total

PA - Perímetro anca

PC - Perímetro cintura

PH - Pesagem hidrostática

RCA - Rácio cintura/anca

RNM - Ressonância Nuclear Magnética

TC - Tomografia Computadorizada

USG - Ultrassonografia

V - Volume Corporal

## Resumo

A transição do ensino secundário para o ensino superior confere aos adolescentes e jovens adultos uma autonomia e independência comportamental que, em alguns casos, pode constituir risco para a sua saúde. Assim, pretende-se com este estudo analisar a composição corporal e a força de preensão manual nos estudantes do ensino superior de Beja.

A amostra é constituída por 268 estudantes do ensino superior com idades compreendidas entre os 18 e os 61 anos ( $21.82 \pm 4.40$ ). Dos 268 participantes, 60.8% são do género feminino e 39.2% do género masculino.

Através deste estudo verificou-se que não existem diferenças entre géneros ao nível do IMC. Os estudantes do género masculino apresentam valores de PC superiores aos do género feminino e na força de preensão manual, quer para a mão direita quer para a mão esquerda, os rapazes obtiveram resultados superiores. A maioria dos alunos encontra-se num estado nutricional normoponderal e encontra-se com ausência de risco para o PC e para o RCA, a maioria apresentava ainda ausência de risco relativamente à %MG. No que respeita a correlação entre indicadores, verificou-se que a FPM tem implicação no estado de saúde dos alunos, verificando-se uma relação positiva entre os indicadores de composição corporal e a FPM.

**Palavras-chave:** Saúde; Força de Preensão Manual; IMC; Massa Gorda; Rácio Cintura-Anca; Perímetro de Cintura; Adolescentes; Estudantes Ensino Superior

## Abstract

The transition from secondary school to higher education provides adolescents and young adults with autonomy and behavioral independence which, in some cases, may pose a risk to their health. Thus, this study aims to analyze the body composition and handgrip strength in higher education students from Beja.

The sample is composed of 268 higher education students aged between 18 and 61 years ( $21.82 \pm 4.40$ ). Of the 268 participants, 60.8% are female and 39.2% are male.

Through this study it was found that there are no gender differences in BMI. Male students have higher waist circumference values than females, and in handgrip strength, both for the right and left hands, boys have higher results. Most of the students are in a normoponderal nutritional state and are at no risk for waist circumference and waist-to-hip ratio, most of them were also at no risk for % fat mass. In what concerns the correlation between indicators, it was verified that the handgrip strength has implication in the students' health status, verifying a positive relation between the body composition indicators and the handgrip strength.

**Keywords:** Health; Handgrip Strength; BMI; Fat Mass; Waist-hip Ratio; Waist Perimeter; Adolescents; Higher Education Students

# **Capítulo I. Introdução**

A presente dissertação intitulada indicadores de composição corporal e a sua relação com a saúde, desenvolvida no âmbito do Mestrado em Atividade Física e Saúde da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Beja, tem como principal objetivo caracterizar a composição corporal e força de preensão manual dos estudantes do ensino superior de Beja.

O documento está organizado em seis capítulos: introdução, enquadramento teórico, metodologia de investigação, resultados, discussão geral e conclusões. Na introdução, será apresentada a problemática do estudo e os objetivos, gerais e específicos. No enquadramento teórico, procurar-se-á contextualizar os temas que serão abordados na dissertação, nomeadamente o tema da composição corporal. Na metodologia de investigação será apresentado o desenho de estudo e apresentados os procedimentos de investigação, que incluem a descrição do contexto e amostra, os instrumentos utilizados e a análise de dados. Nos capítulo V serão apresentados os resultados dos dados recolhidos. Na discussão dos resultados será feita uma reflexão sobre os resultados obtidos, comparando-os com estudos já existentes. Serão apresentados neste tópico também as limitações do estudo bem como perspectivas futuras de investigação. No último capítulo será apresentada uma conclusão geral do estudo.

Complementarmente, submeteu-se um resumo com os resultados deste estudo ao 13.º Congresso Internacional de Psicologia da Criança e do Adolescente, na Universidade Lusíada de Lisboa. Nos dias 3 e 4 de maio de 2023 o mesmo foi apresentado sob a forma de poster (Anexo I e II).

## **1. Definição do problema e objetivos**

### **1.1. Problemática**

Indivíduos com níveis de gordura corporal elevados estão propensos a desenvolver sérios problemas de saúde que reduzem a expectativa de vida e ameaçam a qualidade de vida. Indivíduos obesos apresentam um risco mais elevado de desenvolver doenças cardiovasculares, dislipidemias, hipertensão, intolerância a glicose, resistência a insulina, diabetes melitus, doenças pulmonar

obstrutiva, doença na vesícula biliar, osteoartrite e certos tipos de cancro (OMS, 2021; U. S Department of Health and Human Services, 2000). A obesidade está associada de forma independente a cardiopatia coronária, insuficiência cardíaca, arritmia cardíaca, acidente vascular encefálico e irregularidades menstruais nas mulheres (Pi-Sunyer, 1999).

No extremo oposto, indivíduos com *déficit* de peso, com muito pouca gordura corporal, tendem a ser malnutridos. Esses indivíduos estão expostos a um risco relativamente mais alto de apresentar desequilíbrios eletrolíticos, osteoporose e osteopenia, fraturas ósseas, degradação muscular, arritmias cardíacas e morte súbita, edema periférico e distúrbios renais e reprodutivos (Fohlin, 1977; Mazess et al., 1990; Vaisman et al., 1988).

Uma doença associada a níveis extremamente baixos de gordura corporal é a anorexia nervosa. A anorexia nervosa, um transtorno alimentar que atinge principalmente mulheres, que se caracteriza pela perda excessiva de peso. Comparada a mulher normal, a anoréxica tem gordura corporal extremamente baixa (8 – 13%), sinais de degradação muscular, menos conteúdo mineral ósseo e menor densidade óssea (Mazess et al., 1990; Vaisman et al., 1988).

Globalmente, a prevalência de sobrepeso e obesidade alcançou proporções epidémicas. De acordo com os dados mais recentes da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2021), mais de 1,9 mil milhões de adultos com 18 anos de idade ou mais estavam com excesso de peso em 2016. Mais de 650 milhões destes adultos eram obesos. 39% dos adultos com mais de 18 anos de idade em 2016 tinham excesso de peso (40% das mulheres e 39% dos homens). Em 2016, 11% dos homens e 15% das mulheres na população adulta em todo o mundo eram obesos. Entre 1975 e 2016, a prevalência da obesidade quase triplicou a nível mundial e em 2019, 38,2 milhões de crianças com menos de cinco anos de idade eram alegadamente obesas ou com excesso de peso. O excesso de peso e a obesidade, outrora considerados como um problema apenas em países de rendimento elevado, estão agora a tornar-se mais prevalentes em países de rendimento baixo e médio, especialmente em áreas urbanas. A África registou um aumento de quase 24% na proporção de crianças com menos de cinco anos de idade com excesso de peso.

No caso específico dos estudantes do ensino superior, a transição de ciclos de ensino confere aos adolescentes e jovens adultos uma autonomia e independência comportamental que, em alguns casos, pode constituir risco para a sua saúde. Está inclusivamente comprovado que a maioria dos alunos do ensino superior apresenta valores de MG acima dos ideais (Leal et al., 2008).

De acordo com o exposto, revela-se fundamental o estudo da composição corporal e a sua relação com a saúde, nos estudantes deste ciclo de ensino.

## **1.2. Objetivos da investigação**

### **1.2.1. Objetivo Geral**

Este estudo tem como principal objetivo caracterizar a composição corporal e força de preensão manual dos estudantes do ensino superior de Beja.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar se existem diferenças significativas entre géneros nas variáveis da composição corporal e preensão manual;
- Identificar as prevalências de risco das diferentes medidas da composição corporal (IMC, %MG, PC e RCA);
- Estudar a relação entre as diferentes variáveis da composição corporal (peso, IMC, %MG, perímetro da cintura, perímetro da anca e RCA);
- Averiguar a relação entre os indicadores da composição corporal e a força de preensão manual.

## Capítulo II – Enquadramento Teórico

### 1. Composição corporal

Composição corporal refere-se às quantidades absolutas e relativas dos componentes corporais (ACSM, 2018), é um componente-chave do perfil de saúde e da aptidão física de um indivíduo (Heyward, 2019). A composição corporal pode ser avaliada nos níveis elementar (atômico), químico, celular e dos tecidos-sistemas, sendo possível medir mais de 30 componentes da composição do corpo humano (ACSM, 2018). De acordo com Levandoski et. al (2009), o termo composição corporal é definido por diferentes componentes químicos da massa corporal, e como quantificador das diferentes estruturas do corpo humano, tais como ossos, músculos, gorduras.

Na avaliação da composição corporal, a massa gorda ganha frequentemente destaque, contudo, a massa magra e os seus componentes (líquido, músculo e osso) são igualmente importantes. Os baixos níveis de massa magra e a perda de tecido magro contribuem para complicações metabólicas tanto direta quanto indiretamente, através de uma capacidade funcional mais diminuta e de uma redução na atividade física e no dispêndio energético, o que implica um maior risco de ganho de massa gorda. Também valores baixos de massa e densidade ósseas são indicadores primários do risco de fratura osteoporótica. O desgaste muscular (sarcopenia) que ocorre com certas doenças e com o processo de envelhecimento não reduz apenas a força muscular e a capacidade de realizar até mesmo as atividades de rotina, mas constitui também um poderoso correlato de mortalidade. Recentemente, foi dada uma maior ênfase à elaboração de intervenções destinadas a aumentar a massa de tecidos magros em populações envelhecidas, porém saudáveis e com problemas clínicos, assim como em atletas. A determinação da massa magra revela-se um fator crucial ao avaliar a progressão para esse objetivo (ACSM, 2018).

Os profissionais do exercício, de modo geral, utilizam técnicas de campo para determinar a composição corporal. Apesar da distinção entre técnicas de laboratório e de campo ser arbitrária, normalmente as técnicas de campo exigem um equipamento menos complexo e mais portátil, são menos dispendiosas e podem ser aplicadas fora das condições laboratoriais controladas. A avaliação antropométrica com a utilização das dobras (pregas) cutâneas e das

circunferências da cintura, continua a ser uma abordagem muito utilizada. Porém as técnicas mais recentes, tais como a análise da impedância bioelétrica (AIB), são também bastante úteis e utilizadas. Existem diversas equações antropométricas e da AIB para estimar a composição corporal em várias populações. Como resultado, um dos problemas mais difíceis que enfrentam os profissionais é a escolha do método e da equação mais apropriados (ACSM, 2018).

Para avaliar e escolher os métodos e as equações mais apropriados para os avaliados, os profissionais do exercício deverão familiarizar-se com o desenvolvimento desses métodos. Os procedimentos de validação são adotados quando é desenvolvido um novo método ou equação. A validação cruzada ocorre quando o método, ou a equação, é testado noutra amostra da mesma população ou de um grupo diferente. Uma boa compreensão desses procedimentos requer um conhecimento básico dos métodos normativos, dos modelos e dos seus pressupostos. É importante também compreender os critérios estatísticos usados para avaliar os resultados da validação e dos estudos de validação cruzada. Esta discussão aborda essas áreas e fornece aos profissionais a informação necessária para avaliar os métodos atuais e futuros, para que possa ser selecionado o método mais preciso (ACSM, 2018).

Conforme determinam Heyward e Stolarczyk (2000), no início do século XIX e até final do século XX, houve um interesse de medir a quantidade dos diferentes componentes do corpo humano, devido à alta taxa de prevalência de gordura corporal associado a riscos para a saúde. Assim, entre as muitas razões para avaliar a composição corporal, destaca-se a sua associação com a obesidade, especialmente a gordura intra-abdominal (visceral) excessiva, e a associação com o maior risco de doença das artérias coronárias, de diabetes não-insulino-dependente (tipo II), de hipertensão e de certos tipos de cancro (ACSM, 2018; Heyward, 2019; Rezende et al., 2007) mas também de desenvolver doença pulmonar obstrutiva, osteoartrite (Heyward, 2019). A obesidade é um problema de saúde sério que reduz a expectativa de vida pelo aumento de risco de desenvolver as doenças não transmissíveis supra mencionadas (Heyward, 2019). Contudo, um nível excessivamente baixo de gordura também é prejudicial (ACSM, 2018). A falta de gordura corporal também representa risco de saúde, pois o corpo necessita de certa quantidade de



gordura para as funções fisiológicas normais. Lípidos essenciais como os fosfolípidos, são necessários para a formação da membrana celular; lípidos não essenciais, como os triglicéridos encontrados no tecido adiposo, oferecem isolamento térmico e armazenam combustível metabólico (ácidos gordos livres). Além disso, os lípidos estão envolvidos no armazenamento de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e no funcionamento do sistema nervoso, do ciclo menstrual e do sistema reprodutor da mulher, bem como no crescimento durante a puberdade. Desse modo, muito pouca gordura corporal, conforme evidenciado pela disfunção fisiológica de indivíduos cronicamente desnutridos (ACSM, 2018) ou como a encontrada em indivíduos com transtornos alimentares (ex.: anorexia nervosa), “obcecados” pelo exercício ou certas doenças como fibrose cística, pode levar a sérias disfunções fisiológicas (Heyward, 2019).

A avaliação da composição corporal é útil também para estabelecer o peso ótimo para a saúde e o desempenho em atletas, para formular as diretrizes dietéticas e as prescrições dos exercícios com a finalidade de modificar a composição corporal e avaliar a eficácia, e para monitorar as mudanças na composição que ocorrem com o crescimento, a maturação e o envelhecimento a fim de distinguir as modificações normais dos estados patológicos (ACSM, 2018).

### 1.1. **Classificação e uso das medidas de composição corporal**

Para classificar o nível de gordura corporal, utiliza-se a percentagem de gordura corporal (%GC). A **Tabela 1** apresenta os valores recomendados de %GC para homens e mulheres, bem como para adultos fisicamente ativos. Os valores de gordura mínimos, médios e de obesidade variam de acordo com a idade, o sexo e o nível de atividade física. Por exemplo, os valores médios de %GC para adultos (18-34 anos) são de 13% para homens e 28% para mulheres; os valores mínimos de gordura são de 8 e 20%, respetivamente; e o valor para obesidade é de > 22% de GC para homens e > 35% para mulheres.

Além de classificar a %GC e o risco de doenças dos avaliados, as medidas de composição corporal utilizam-se para:

- Estimar o peso corporal saudável e formular recomendações nutricionais e prescrições de exercícios.

- Estimar o peso corporal para atletas de desportos que utilizam classificações do peso corporal para as competições (ex.: luta Greco-romana e fisiculturismo).
- Avaliar mudanças na composição corporal associadas ao envelhecimento, a subnutrição, certas doenças e avaliar a eficácia de intervenções nutricionais e de exercícios para se contrapor a essas mudanças.

**Tabela 1.**

*Valores recomendados de %GC para homens e mulheres.*

		Age (year)					
%		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
99	Very lean <sup>a</sup>	4.2	7.3	9.5	11.1	12.0	13.6
95		6.4	10.3	13.0	14.9	16.1	15.5
90	Excellent	7.9	12.5	15.0	17.0	18.1	17.5
85		9.1	13.8	16.4	18.3	19.2	19.0
80	Good	10.5	14.9	17.5	19.4	20.2	20.2
75		11.5	15.9	18.5	20.2	21.0	21.1
70	Fair	12.6	16.8	19.3	21.0	21.7	21.6
65		13.8	17.7	20.1	21.7	22.4	22.3
60	Poor	14.8	18.4	20.8	22.3	23.0	22.9
55		15.8	19.2	21.4	23.0	23.6	23.6
50	Very poor	16.7	20.0	22.1	23.6	24.2	24.1
45		17.5	20.7	22.8	24.2	24.9	24.5
40		18.6	21.6	23.5	24.9	25.6	25.2
35		19.8	22.4	24.2	25.6	26.4	25.7
30		20.7	23.2	24.9	26.3	27.0	26.3
25		22.1	24.1	25.7	27.1	27.9	27.1
20		23.3	25.1	26.6	28.1	28.8	28.0
15		25.1	26.4	27.7	29.2	29.8	29.3
10		26.6	27.8	29.1	30.6	31.2	30.6
5		29.3	30.2	31.2	32.7	33.5	32.9
1		33.7	34.4	35.2	36.4	37.2	37.3
<i>n</i> =		1,938	10,457	16,032	9,976	3,097	571

		Age (year)					
%		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
99	Very lean <sup>a</sup>	11.4	11.0	11.7	13.8	13.8	13.7
95		14.1	13.8	15.2	16.9	17.7	16.4
90	Excellent	15.2	15.5	16.8	19.1	20.1	18.8
85		16.1	16.5	18.2	20.8	22.0	21.2
80	Good	16.8	17.5	19.5	22.3	23.2	22.6
75		17.7	18.3	20.5	23.5	24.5	23.7
70	Fair	18.6	19.2	21.6	24.7	25.5	24.5
65		19.2	20.1	22.6	25.7	26.6	25.4
60	Poor	20.0	21.0	23.6	26.6	27.5	26.3
55		20.7	22.0	24.6	27.4	28.3	27.1
50	Very poor	21.8	22.9	25.5	28.3	29.2	27.8
45		22.6	23.7	26.4	29.2	30.1	28.6
40		23.5	24.8	27.4	30.0	30.8	30.0
35		24.4	25.8	28.3	30.7	31.5	30.9
30		25.7	26.9	29.5	31.7	32.5	31.6
25		26.9	28.1	30.7	32.8	33.3	32.6
20		28.6	29.6	31.9	33.8	34.4	33.6
15		30.9	31.4	33.4	34.9	35.4	35.0
10		33.8	33.6	35.0	36.0	36.6	36.1
5		36.6	36.2	37.0	37.4	38.1	37.5
1		38.4	39.0	39.0	39.8	40.3	40.0
<i>n</i> =		1,342	4,376	6,392	4,496	1,576	325

## 1.2. Métodos de avaliação da composição corporal

Segundo De Souza et al. (2018), para avaliação da composição corporal destacam-se os seguintes três principais métodos: métodos diretos, indiretos (laboratoriais) e duplamente indiretos (campo), que serão descritos abaixo. Existem descrições abrangentes dos aspectos técnicos da maioria dos métodos, porém muitos não são aplicáveis fora do laboratório. Não obstante, é útil alguma familiaridade com os princípios básicos dos métodos de laboratório mais comuns, já que são a base para os métodos de campo mais simples (ACSM, 2018).

Previamente, interessar-nos-á compreender os modelos teóricos explicativos da composição corporal humana. É possível distinguir vários modelos de análise. O modelo a 2 compartimentos, divide o corpo em massa

gorda (MG) e a massa isenta de gordura (MIG). A MIG compreende a água, proteínas e mineral. Este modelo assenta em 5 pressupostos:

1. A densidade da gordura é de 0,901 g/cm;
2. A densidade da MIG é de 1,1 g/cm;
3. As densidades da gordura e da MIG são iguais para todos os indivíduos;
4. A densidade dos vários componentes que constituem a MIG é constante e a sua proporção igual para todos os indivíduos;
5. O individuo apenas difere do corpo de referência na quantidade de gordura. Assume-se como norma os 73,8% de água, 19,4% de proteína e 6,8% de mineral.

Com recurso a estas premissas e as proporções assumidas de água, mineral e proteína e respetivas densidades, existem equações que convertem a densidade corporal total em % MG. A equação de Siri (1961) é uma delas:

$$\% \text{ MG} = (4,95 / D_c - 4,5) / 100.$$

Regra geral, as equações do modelo de 2 componentes providenciam percentagens de MG válidas sempre que as premissas atrás mencionadas se verifiquem, no entanto, não há garantia de que a composição da MIG de um indivíduo de uma certa população seja exatamente igual aos valores assumidos para o corpo de referência (Heyward, 2019). Aliás, sabe-se, atualmente, que os valores de densidades da MIG variam com a idade, género, etnia, nível de condição física, entre outros. Por exemplo, a densidade da MIG de um homem negro é superior a 1,1g/cm. Por este motivo, aplicam-se muitas vezes modelos multi-compartimentais da composição corporal, baseado em medidas de água corporal total e valores de mineral ósseo e que tem em conta a especificidade de cada sub-grupo populacional, assim como a idade, género e etnia de cada sujeito. Existe, por este motivo, muitas vezes a referência ao modelo tetra-compartimental químico que engloba a água, a gordura corporal (podendo-se diferenciar a gordura essencial da gordura armazenada), proteínas e minerais.

### 1.2.1. Métodos Diretos

Segundo De Souza et al. (2018), os métodos diretos são os métodos de utilização muito limitada. A dissecação de cadáveres é considerada a única metodologia direta de análise da composição corporal. Neste método há uma separação e pesagem de cada componente corporal de forma isolada, no sentido de verificar a sua massa e estabelecer relações entre os diversos componentes e a massa corporal total.

### 1.2.2. Métodos Indiretos

Segundo De Souza et al. (2018), os métodos indiretos são métodos laboratoriais, considerados métodos por imagem, que têm uma limitação prática, com alto custo financeiro. Gonçalves e Mourão (1995), defendem que os métodos indiretos são contrários aos diretos, não há manipulação dos componentes estruturais do corpo humano separados, já que se utilizam princípios químicos e físicos que permitem extrapolar as quantidades de gordura e de massa magra.

Os métodos indiretos para avaliação da composição corporal incluem: Tomografia Computadorizada (TC), Densitometria radiológica de dupla energia (DEXA), Ressonância Nuclear Magnética (RNM), Ultrassonografia (USG), Pesagem hidrostática (PH), Plestimografia.

Em muitos laboratórios e ambientes clínicos, a densitometria e a absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA) são utilizadas para que se obtenham medidas de referência da composição corporal. Para métodos densitométricos, a densidade corporal (DC) total é estimada a partir da razão entre a massa e o volume corporais ( $DC = MC/VC$ ). O volume corporal pode ser medido pela pesagem hidrostática ou pela plestimografia de deslocamento do ar (Heyward, 2019).

#### **Pesagem hidrostática**

A pesagem hidrostática (PH) é um método de laboratório válido, reprodutível e amplamente utilizado para avaliar DC total (Heyward, 2019). Na pesagem **hidroestática** (Figura 1) o avaliado é submerso num tanque com água, baseando-se este método no princípio de Arquimedes, que preconiza que um corpo mergulhado num fluido sofre, por parte deste, uma força vertical para cima,

com intensidade igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo (Ruivo, 2019), isto é, a perda de peso sob a água é diretamente proporcional ao volume de água deslocado pelo volume corporal (Heyward, 2019). Para calcular a DC, a massa corporal é dividida pelo volume corporal. A DC total é uma função das quantidades de músculo, ósseo, água e gordura no corpo (Heyward, 2019).

O volume corporal obtém-se submergindo totalmente o corpo num tanque ou piscina de pesagem subaquática e medindo o peso subaquático do corpo. Para medir o peso subaquático, pode-se usar uma cadeira ligada a uma balança de PH ou uma plataforma ligada a células de carga. Visto que a perda do peso sob a água é diretamente proporcional ao volume de água deslocado pelo corpo, o volume corporal é igual à massa corporal menos o peso subaquático. Peso subaquático líquido consiste na diferença entre o peso subaquático e o peso da cadeira ou plataforma e de seus equipamentos de apoios (tara). O volume corporal deve ser corrigido para o volume de ar restante nos pulmões após expiração máxima (volume residual), bem como para o volume de ar no trato gastrointestinal. Assume-se que o volume gastrointestinal seja de 100ml (Heyward, 2019).

O volume residual é normalmente medido utilizando-se técnicas de diluição de hélio, de lavagem de nitrogénio ou de diluição de oxigénio. O volume residual é medido em litros e deve ser convertido em quilogramas (Kg) para corrigir o peso subaquático. Isto é facilmente obtido pois 1 L de água pesa aproximadamente 1 kg; desse modo, o peso da água por litro de volume residual é de 1 kg. Para corrigir o volume corporal, subtrai-se o peso equivalente do volume residual e do volume gastrointestinal (100 ml ou 0,1kg). Uma vez que a densidade da água varia conforme a sua temperatura, o volume corporal é corrigido para a densidade da água. Em circunstâncias normais, a temperatura da água do tanque ou da piscina de pesagem subaquática estará entre 34 e 36°C. A equação resultante para calcular o volume corporal (VC) é (Heyward, 2019; Ruivo, 2019):

$$VC = [(MC - PSA \text{ líquido}) / \text{densidade da água}] - (VR + VG)$$

A DC (em g/cm) calcula-se dividindo a massa corporal pelo volume corporal (Heyward, 2019; Ruivo, 2019):

$$DC \text{ (g/cm)} = \text{Peso corporal (kg)} / \text{volume corporal (L)}.$$

Após calcular a DC, pode-se convertê-la em percentagem de gordura corporal (%GC) usando a fórmula de conversão apropriada para população específica.

### **Densitometria radiológica de dupla energia (DEXA)**

Também o método da densitometria radiológica de dupla energia (DEXA), pelo seu baixo custo, rapidez, e pela reduzida exposição à radiação tem sido cada vez mais utilizado na estimação da massa gorda e da massa isenta de gordura. Este método estima o conteúdo mineral ósseo (CMO) que é convertido em mineral ósseo total (MO) através da seguinte equação  $MO = CMO / 0,9852$  antes da sua utilização em modelos multicompartimentais de determinação da massa gorda (Ruivo, 2019).

### **Pletismografia**

A Pletismografia por deslocamento de ar é um método de medição do volume e da densidade corporais que utiliza o deslocamento de ar, em vez de deslocamento de água, para estimar o volume corporal (Heyward, 2019; Ruivo, 2019). Uma vez que a pletismografia é rápida (normalmente 5 a 10 min) e requer mínima cooperação do avaliado e mínima habilidade técnica, o método demonstra ser uma alternativa à PH. A pletismografia exige um pletismógrafo do corpo inteiro tal como o *Bod Pod*. O *Bod Pod* consiste em duas câmaras: uma câmara frontal, dentro da qual o avaliado se senta durante a medição, e uma câmara de referência traseira, de fibra de vidro, que utiliza o deslocamento de ar e as relações de pressão e volume para medir o volume corporal. O diafragma oscilante do *Bod Pod* gera pequenas alterações de volumes entre as duas câmaras. Essas alterações são iguais em magnitude, mas opostas em sinal e produzem pequenas flutuações de pressão. A relação pressão-volume é utilizada para calcular o volume da câmara frontal quando está vazia e quando o avaliado está sentado nela. O volume corporal é calculado como a diferença no volume da câmara com e sem o avaliado dentro (Heyward, 2019).

Após a divisão do volume corporal pelo peso corporal é determinada a DC. Este valor de DC é convertido em massa gorda, assumindo que existe uma relativa estabilidade na densidade da MIG (1,1kg/L). A fórmula de Siri (1961), tem sido amplamente utilizada nesta conversão (Ruivo, 2019).

$$\% \text{ MG} = (4,95 / \text{DC} - 4,5) / 100$$

### **Tomografia Computadorizada**

Segundo De Souza et al. (2018), a TC é uma técnica aprimorada para aferir a gordura corporal, permitindo a distinção da gordura subcutânea e visceral. Além disso, permite a avaliação das medidas antropométricas na região abdominal, sob o volume do tecido adiposo traçado pela TC. No entanto, pode-se concluir que, quanto maior a circunferência da cintura para os homens, maior é a quantidade de tecido adiposo visceral.

### **Ultrassonografia**

Bandeira et al. (2013), consideram que a ultrassonografia é uma técnica não invasiva de diagnóstico por meio de uma imagem em ondas sonoras de alta frequência, que permite visualizar as estruturas dos órgãos internos, originando informações sobre todas as partes do corpo.

#### **1.2.3. Métodos Duplamente Indiretos**

Em situações de campo, podem-se adotar métodos mais práticos para estimar a composição corporal do indivíduo (Heyward, 2019), os métodos duplamente indiretos. Segundo Sant'Anna et al (2009), os métodos duplamente indiretos são aqueles que surgem a partir dos métodos indiretos, mas com menos rigor, melhor desempenho na prática e menor custo financeiro. Estes incluem a análise da impedância bioelétrica (AIB), dobras cutâneas e outros tipos de equações de predição antropométricas. A aplicação apropriada desses métodos e equações exige o entendimento dos princípios e das suposições básicas, assim como das fontes potenciais de erros de medição para cada método. Devem-se seguir atentamente os procedimentos-padrão de teste e

deve-se praticar para poder aperfeiçoar as técnicas de medição de cada método (Heyward, 2019).

### **Método de dobras cutâneas**

O método de medição das dobras cutâneas avalia a % MG através de equações específicas que utilizam os valores das pregas medidas, em mm, em locais antropométricos de referência (Ruivo, 2019). Uma dobra cutânea mede indiretamente a espessura do tecido adiposo subcutâneo. Quando se utiliza este método para estimar a DC total a fim de calcular a gordura corporal relativa, certas relações básicas são assumidas (Heyward, 2019):

- As dobras cutâneas constituem uma medida de gordura subcutânea;
- A distribuição de gordura subcutânea e interna é similar para todos os indivíduos em cada sexo;
- Já que existe uma relação entre gordura subcutânea a gordura corporal total, o somatório de várias dobras cutâneas pode ser utilizado para estimar a gordura corporal total;
- Há uma relação entre o somatório de dobras cutâneas e a DC;
- A idade é um preditor independente de DC para homens e mulheres.

O método das dobras cutâneas pressupõe que a distribuição da gordura subcutânea e interna é a mesma para todos aqueles aos quais é aplicada uma determinada equação. Além do mais, admite-se que os locais de uma determinada equação representam adequadamente o padrão de gordura subcutânea do indivíduo ao qual ela é aplicada. Por exemplo, uma equação que inclui apenas locais dos membros, subestima a quantidade de gordura de uma pessoa com gordura localizada predominantemente no tronco. De maneira semelhante, a quantidade de gordura é subestimada se uma equação que inclui apenas os locais dos segmentos superiores do corpo é aplicada a uma pessoa com um padrão de gordura localizada predominantemente nos segmentos inferiores do corpo. O erro da equação pode ser reduzido, baseando a escolha das equações de previsão em idade, sexo, raça e nível de atividade física da população que está a ser avaliada (ACSM, 2018).



## **Método de impedância bioelétrica**

A análise de impedância bioelétrica (AIB) é um método rápido, não invasivo e relativamente barato para avaliar a composição corporal em situações de campo (ACSM, 2018, Heyward, 2019). Apesar da exatidão da previsão relativa ser semelhante àquela do método das dobras cutâneas, a AIB pode ser preferível em algumas circunstâncias, pois não requer muita habilidade técnica e, em geral, é mais confortável, requer uma cooperação mínima e interfere muito menos com a privacidade (ACSM, 2018).

Este método consiste na passagem de uma corrente elétrica de baixo nível pelo corpo do avaliado e, assim, medir a impedância ( $Z$ ) – oposição ao fluxo da corrente – com um analisador de AIB. Pode-se estimar a água corporal total do indivíduo a partir da medição da impedância, porque os eletrólitos contidos na água corporal são excelentes condutores de corrente elétrica. Quando o volume de água corporal total é grande, a corrente flui com mais facilidade pelo corpo com resistência  $\otimes$  menor. A resistência à passagem de corrente é superior em sujeitos com maiores quantidades de massa gorda, uma vez que o tecido adiposo, com o seu baixo conteúdo relativo de água, é um pior condutor elétrico (Ruivo, 2019). Como o conteúdo de água da componente é relativamente grande (~73% de água), pode-se prever a MIG a partir das estimativas de água corporal total. Indivíduos com grande MIG e muita água corporal total têm menos resistência à corrente que flui pelo seu corpo do que aqueles com uma MIG menor (ACSM, 2018; Heyward, 2019).

A impedância bioelétrica estima indiretamente a MIG e a água corporal total. Por isso, são feitas as seguintes suposições sobre a forma geométrica do corpo e a relação da impedância com o comprimento e o volume do condutor (Heyward, 2019):

- O corpo humano tem a forma de um cilindro perfeito, com comprimento e área de seção transversa uniforme;
- Assumindo que o corpo é um cilindro perfeito, numa frequência de sinal fixa (p. ex., 50 kHz), a impedância ( $Z$ ) ao fluxo da corrente que passa pelo corpo está diretamente relacionada ao comprimento  $\otimes$  do condutor (estrutura) e inversamente relacionada à sua área de seção transversal [ $Z = \rho(C/A)$ , em que o  $\rho$  é a resistividade dos tecidos corporais e é assumida como constante];

- Os tecidos biológicos atuam como condutores ou isolantes, e o fluxo da corrente que passa pelo corpo segue o caminho de menor resistência;
- A impedância é uma função de resistência e reatância, em que  $Z = \sqrt{(R^2 + X^2)}$ . A resistência  $R$  é uma medida de pura oposição ao fluxo da corrente gerada pela capacitância produzida pelas membranas celulares (Kushner, 1992).  $R$  é muito maior do que  $X$  (na frequência de 50 KHz) quando se mede a impedância do corpo inteiro, por isso  $R$  é um melhor preditor de MIG e de água corporal total do que  $Z$  (Ross Roundtable on Medical Issues & Gussler, 1989). Por essas razões, o índice de resistência ( $EST2/R$ ), em vez de  $EST2/Z$ , é frequentemente aplicado em modelos de AIB para prever a MIG ou a água corporal total.

A pesquisa indica que a resistência corporal total medida por diferentes analisadores de uma única frequência pode diferir em até 36 ohms (ACSM, 2018). Para controlar esse erro, os analisadores devem ser calibrados antes da avaliação; deve-se usar o mesmo instrumento em cada avaliação. O erro técnico é menor se forem adotados procedimentos padronizados para o posicionamento dos eletrodos e do indivíduo. Finalmente, como ocorre com as dobras cutâneas, o erro da equação pode ser reduzido selecionando equações de previsão de acordo com idade, sexo, raça e nível de atividade física (ACSM, 2018).

No método de bioimpedância é fundamental que o estado de hidratação do sujeito antes de ser avaliado esteja em homeostase, pelo que é necessário adotar alguns cuidados (ACSM, 2018; Ruivo, 2019):

1. Evitar comer ou beber nas 4 horas anteriores à medição;
2. Retirar objetos metálicos (pulseiras, brincos, fios, etc);
3. Evitar diuréticos antes da medição (chá, café, etc);
4. As mulheres devem adiar o teste caso estejam com a menstruação;
5. Evitar fazer exercício moderado ou vigoroso nas 12 horas anteriores.

### **Perímetros**

Em indivíduos com elevado tecido adiposo subcutâneo é maior a variabilidade intra e Inter-observadores na elevação da prega, pelo que se torna mais precisa a utilização de perímetros.

Os perímetros são afetados tanto pela gordura quanto pelo músculo e não proporcionam estimativas precisas da quantidade de gordura na população geral. Entretanto, nas pessoas obesas, nas quais poderá ser difícil obter as avaliações das dobras cutâneas, os perímetros podem fornecer estimativas úteis da quantidade de gordura. Os perímetros podem funcionar bem também nas populações atléticas para estimar MIG, pois os atletas costumam variar muito mais na sua massa muscular que na sua gordura corporal (ACSM, 2018).

As dobras cutâneas e os perímetros são úteis também para avaliar o padrão e, indiretamente, a distribuição da gordura. A relação das pregas cutâneas subescapular para tricipital, por exemplo, é usada para refletir um padrão de gordura central versus periférica, e a relação do perímetro da cintura-anca é um índice comum da distribuição da gordura corporal nos segmentos superiores versus segmentos inferiores. Os estudos epidemiológicos identificam a perímetro da cintura-anca como um prognosticador do risco de doença crônica, cujos padrões estão disponíveis. A avaliação do padrão e da distribuição da gordura em combinação com uma estimativa da gordura corporal total constitui um aspecto importante da avaliação do risco de doença.

### **Índice de Massa Corporal**

Na maioria das vezes, nos locais de prática laboratorial (*Health Clubs*, escola ou clube desportivo) não existe a possibilidade de recorrer aos métodos acima enunciados, e como tal, é necessário recorrer a outros métodos de avaliação da composição corporal. O cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) é um deles (Ruivo, 2019):

$$\text{IMC} = \text{Peso} / \text{Altura}^2, \text{ kg/m}^2$$

Este valor de IMC, avaliado isoladamente, tem algumas limitações uma vez que não permite diferenciar gordura e músculo, nem avaliar o padrão de distribuição de gordura, questões de enorme relevância. Quando à distribuição de gordura, um padrão androide, típico dos homens, com maior acumulação de gordura na zona abdominal, representa um maior risco aterogênico do que um padrão ginóide, típico das mulheres, com maior acumulação de gordura na zona das coxas.

Foram desenvolvidos padrões de obesidade baseados no IMC, com um IMC alto estando associada a um maior risco de doença crónica. Ironicamente, o IMC é um prognosticador precário da percentagem de gordura corporal e, com frequência, classifica erroneamente os indivíduos como obesos se possuem uma massa muscular e uma massa esquelética acima da média, em vez de excesso de gordura. Nas crianças e nos idosos, para os quais a relação de músculo e osso para altura se está a modificar, o IMC é particularmente enganoso. Apesar do IMC poder ser útil quando não se dispõe de nenhum outro método, os resultados devem ser interpretados com cautela, e um exame de acompanhamento com um método mais preciso deve ser procurado (ACSM, 2018).

A gordura excessiva abdominal, fora de proporção com a gordura corporal total, constitui um prognosticador independente dos fatores de risco e da morbidez. O perímetro da cintura se correlaciona positivamente com a gordura abdominal, constitui uma avaliação aceitável para a avaliação indireta da gordura abdominal antes e durante um programa de perda de peso (ACSM, 2018).

A confiabilidade e a validade das dobras cutâneas e dos métodos antropométricos são afetadas pelo seguinte:

- Perícia de quem realiza a avaliação;
- Tipo de material;
- Fatores dos indivíduos relacionados à compressibilidade das pregas cutâneas, ao edema e à variabilidade no padrão e distribuição da gordura;
- Incapacidade de localizar e medir o local de maneira apropriada (uma das principais fontes de erro técnico no método das dobras cutâneas);
- A equação de previsão usada para estimar a quantidade de gordura.

Para evitar estes erros, os técnicos devem ser treinados e capacitados por um perito, e todas as avaliações devem ser feitas em conformidade com as técnicas padronizadas. O erro do equipamento pode ser controlado pela calibração regular com compassos de Vernier ou uma barra medidora (ACSM, 2018).

Existem diversas equações antropométricas e da AIB para estimar a composição corporal em várias populações. Como resultado, um dos problemas

mais difíceis enfrentados pelos profissionais é a escolha do método e da equação mais apropriados (ACSM, 2018). Para avaliar e escolher os métodos e as equações mais apropriados para os avaliados, os profissionais do exercício deverão familiarizar-se com o desenvolvimento desses métodos. Os procedimentos de validação são adotados quando é desenvolvido um novo método ou equação. A validação cruzada ocorre quando o método, ou a equação, é testado noutra amostra da mesma população ou de um grupo diferente. Uma boa compreensão desses procedimentos requer um conhecimento básico dos métodos normativos, dos modelos e dos seus pressupostos. É importante também compreender os critérios estatísticos usados para avaliar os resultados da validação e dos estudos de validação cruzada. Esta discussão aborda essas áreas e fornece aos profissionais a informação necessária para avaliar os métodos atuais e futuros, para que possa ser selecionado o método mais preciso (ACSM, 2018).

### **1.3. Obesidade: definições e tendências**

A obesidade, encarada como a doença do século XXI, traduz-se por uma acumulação de quantidade de excessiva de gordura corporal em relação ao peso corporal e não é sinónimo de sobrepeso.

Esta patologia ocorre quando a quantidade de energia ingerida assume valores superiores à quantidade de energia despendida (OMS, 2021).

Do ponto de vista clínico, a obesidade caracteriza-se por um aumento do tamanho e/ou do número de células adiposas - adipócitos (Bouchard, 2000; Bray & Bouchard, 2008).

A saúde e a longevidade ficam ameaçadas quando uma pessoa está com sobrepeso ou déficit de peso ou obesidade aumenta o risco de desenvolver doenças e distúrbios cardiovasculares, pulmonares e metabólicos graves. Além disso, indivíduo com déficit de peso podem estar em risco mais alto de desenvolver distúrbios cardíaco, musculoesqueléticos e reprodutivos. Assim, o peso saudável é a chave para uma vida igualmente saudável e mais longa.

Os profissionais das áreas de saúde e da aptidão física, têm o desafio e a responsabilidade de ajudar a determinar o peso corporal saudável dos

avaliados e proporcionar-lhes programas de controlo de peso cientificamente confiáveis (Heyward, 2019).

As preocupações são cada vez maiores dado o exponencial aumento dos número de excesso de peso e obesidade, dado que desde 1975 a obesidade mundial triplicou, sendo responsável 4 milhões de mortes anualmente Shekar e Popkin (2020). Dados da OMS (2021) mencionam que cerca de 1,9 biliões de pessoas, com idade superior ou igual a 18 anos, apresentam excesso de peso e, destas, cerca de 650 milhões são obesos. Em termos percentuais, 39% da população mundial apresenta sobrepeso e 13% obesidade.

Portugal é um dos principais países europeus com maior taxa de prevalência de excesso de peso e obesidade, quer em adultos como em crianças e adolescentes (DGS, 2017). Sendo que a nível nacional, as prevalências são mais elevadas no Norte do país (58,6%) e menor na região Alentejo (53,4%) (Ministério da Saúde, 2018).

Esta epidemia, já atribuída exclusivamente a países desenvolvidos, constitui atualmente uma preocupação nos países em vias de desenvolvimento (Bray & Bouchard, 2008; WHO, 2011a). Uma vez que esta epidemia tem implicações diretas na saúde pública, é essencial a sua delimitação e controlo (Cole et al., 2000).

Williams & Fruhbeck (2009) enfatizam a necessidade de controlo desta doença, visto que se constitui como um fator de risco para o desenvolvimento e agravamento de outras doenças, para além de estar relacionada com a diminuição da qualidade de vida.

As consequências associadas a estados de obesidade traduzem-se por distúrbios do sistema cardiovascular, pulmonar, gastrointestinal e esquelético e ainda desordens metabólicas (Daniels, 2006).

Quando o excesso de gordura é acumulado na zona abdominal ou visceral, o individuo está mais propenso a contrair doenças cardiovasculares (hipertensão arterial, doenças coronárias, doença vascular cerebral) e perturbações metabólicas (resistência à insulina e tolerância à glicose) (Bergman et al., 2006; Williams & Fruhbeck, 2009).

### **1.3.1. Etiologia da obesidade**

A obesidade é uma doença que resulta da interação de diversos fatores: comportamentais, culturais, genéticos e fisiológicos (Mota & Zanesco, 2007). Também fatores sociodemográficos parecem estar associados a esta patologia (Mota & Silva, 1999). Segundo Oliveira e Fisberg (2003) o incremento dos níveis de obesidade nas últimas décadas parece estar associado às mudanças do estilo de vida, bem como aos comportamentos alimentares.

Apesar da vertente multifatorial da obesidade, Bouchard (2000) delimita o aumento do excesso de peso e obesidade nas últimas décadas, a causas de carácter comportamental e sociocultural. Por um lado, um aumento do consumo calórico e a diminuição do dispêndio energético diário. Por sua vez, a ingestão calórica é menor em comparação com gerações passadas, no entanto, o gasto energético é ainda menor na atualidade (Bouchard, 2000; Bray & Bouchard, 2008).

Corroborando com as opiniões expressas anteriormente, Alexy (2004) indica que o aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade é resultado das alterações do modo vida, particularmente os comportamentos alimentares e a menor prática de exercício físico, aliada a um aumento das atividades sedentárias.

Combater a obesidade não é uma tarefa fácil. Muitos indivíduos com sobrepeso ou obesos incorporaram padrões de superalimentação e de inatividade física no seu estilo de vida. Num esforço para perder peso rapidamente e prevenir ganho de peso, muitos são seduzidos por dietas da moda e “treinos milagrosos”; alguns recorrem a comportamentos extremos: evitam comida, comem compulsivamente, além de praticarem exercícios de modo compulsivo.

A maneira como a gordura é distribuída no corpo pode ser mais importante do que a gordura corporal total para determinar o risco de doenças de um indivíduo. A razão cintura/anca está fortemente associada à gordura visceral; o impacto da distribuição de gordura na saúde está relacionado à quantidade de gordura visceral na zona abdominal. A gordura abdominal está bastante associada a doenças como diabetes, hipertensão e hiperlipidemia (Heyward, 2019).

Os termos obesidade androide e obesidade ginóide referem-se à localização da gordura corporal em excesso, principalmente na região superior (androide) ou inferior (ginóide) do corpo. A obesidade androide (forma de maçã) é mais comum em homens; já a ginóide (forma de pêra) é mais comum em mulheres. Entretanto, alguns homens podem ter obesidade ginóide; e algumas mulheres, obesidade androide. Outros termos também são utilizados para descrever tipos de obesidade e de distribuição regional de gordura. A obesidade androide é, com frequência, chamada simplesmente de obesidade da região superior do corpo; e a obesidade ginóide é comumente descrita como obesidade da região inferior do corpo (Heyward, 2019).

No que diz respeito a causas do excesso de peso e obesidade, estes prendem-se com desequilíbrios energéticos, que resultam em ganho ou perda de peso. Há um equilíbrio energético quando a ingestão calórica é igual ao gasto calórico. Existe um balanço energético positivo quando o acúmulo (ingestão alimentar) excede o gasto (metabolismo de repouso mais nível de atividade). Para cada 3500 kcal de excesso de energia acumulado, 0,45 kg de gordura é armazenado no corpo. Um balanço energético negativo é produzido quando o gasto de energia excede o acúmulo de energia. Este balanço energético negativo consegue-se diminuindo a ingestão alimentar ou aumentando o nível de atividade física. Um déficit calórico de aproximadamente 3,50 kcal produz uma perda de 0,45 kg de gordura.

#### **1.4. Composição Corporal em estudantes do ensino superior**

A acumulação de gordura corporal excessiva tem na sua gênese diferentes fatores, sendo que o comportamento sedentário e os maus hábitos alimentares são fatores preponderantes para a presença destes estados nutricionais.

A transição do ensino secundário para o ensino superior confere aos adolescentes e jovens adultos uma autonomia e independência comportamental que, em alguns casos, pode constituir risco para a sua saúde.

Um estudo realizado com estudantes portugueses a frequentar o ensino superior mostrou que 62,8% dos alunos apresentavam uma percentagem de



massa gorda acima de 30% e que todos os elementos eram do gênero feminino (Leal et al., 2008).

Num outro estudo realizado também com estudantes que frequentam o ensino superior português foi constatado que existe uma variabilidade inter-individual no que respeita a diferentes indicadores de composição corporal, sendo que: o IMC varia entre 18,2 e 34,1 kg/m<sup>2</sup>; o perímetro da cintura varia entre 65 e 104 cm; o rácio cintura/anca varia entre 0,65 e 0,94 e a % de massa gorda entre 6,5% e 40,6%. Para além disso neste estudo também se verificou uma correlação entre as diferentes variáveis de composição corporal avaliadas, isto é, verificou-se uma correlação positiva entre o IMC e o perímetro da cintura e a % de massa gorda (Paulo et al., 2014).

### **1.5. Composição Corporal e Força de Preensão Manual**

A força de preensão manual traduz a força dos membros superiores e é uma das componentes da aptidão física relacionadas com a saúde. A força de preensão manual é um importante preditor de funcionalidade e também de força muscular global (Michelin et al., 2010).

A força de preensão manual, para além de um indicador de aptidão física tem sido frequentemente utilizado pois tem sido preditor de estados de saúde e de mortalidade. Celis-Morales et al. (2017) averiguaram que uma menor força de preensão manual está presente em indivíduos que têm uma menor atividade física e uma capacidade cardiorrespiratória inferior.

Outros estudos corroboram, acrescentando que indivíduos que apresentam um elevado nível de atividade física e um IMC dito saudável, apresentam melhores valores médio de força de preensão manual (Tahir et al., 2021).

Valores reduzidos de força muscular em comparação com uma massa corporal elevada pode determinar fadiga muscular precoce e comprometer a realização de atividades vitais do quotidiano (Stenholm et al., 2009).

## **Capítulo III. Metodologia de investigação**

Neste capítulo apresentamos a metodologia de investigação onde se inclui a descrição do desenho da investigação, apresentação da amostra de estudo, apresentação e descrição do instrumento e procedimentos adotados.

### **1. Desenho e Procedimentos da Investigação**

O presente estudo deriva de um projeto desenvolvido pelo Healthy Campus - IPBeja, no âmbito da celebração do dia Mundial da Atividade Física, que decorreu entre os dias 4 e 8 de Abril de 2022.

No dia 6 de Abril decorreram diferentes atividades, entre as quais a avaliação de diferentes indicadores de saúde, tais como a composição corporal. Assim, diferentes barracas colocadas num espaço exterior do Instituto Politécnico de Beja permitiam a toda comunidade educativa realizar avaliações de diferentes indicadores de saúde, entre os quais a avaliação de diferentes parâmetros da composição corporal.

### **2. Amostra**

A amostra, não probabilística através do método bola de neve, é constituída por 268 estudantes do ensino superior com idades compreendidas entre os 18 e os 61 anos ( $21.82 \pm 4.40$ ).

Dos 268 participantes, 60.8% são do género feminino e 39.2% do género masculino.

### **3. Instrumento de Investigação**

Os instrumentos de avaliação utilizados para a recolha de dados foram selecionados cuidadosamente, de forma a fornecerem a informação que se pretende estudar com este projeto.

Deste modo, segue-se a apresentação dos instrumentos e dos protocolos de avaliação aplicados.

## 3.1 Composição Corporal

### 3.1.1 Bioimpedância elétrica e Medição da altura

Para a avaliação da bioimpedância elétrica foi solicitado ao participante que se descalce e retire-se relógios/pulseiras ou qualquer outro objeto metálico.

De seguida procedeu-se à avaliação da altura de acordo como seguinte protocolo: o participante deve estar descalço, na posição antropométrica, sobre uma superfície lisa perpendicular ao antropómetro. O peso deve estar distribuído sobre os dois pés e a cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt ou horizontal. O medidor deve ajudar o participante a adotar uma posição “ereta”, realizando uma ligeira pressão lombar com a mão direita e apoiando a mão esquerda na região esternal. Simultaneamente deve efetuar uma ligeira tração na zona cervical. A mão esquerda é colocada debaixo do queixo do participante, enquanto a mão direita coloca a haste móvel do antropómetro sobre o vértex, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Sempre que possível, o participante faz uma inspiração profunda durante o momento de mensuração.

- Colocação do Avaliador: Posição perpendicular em relação ao participante
- Registo da avaliação: ao milímetro (ex.: 152,4 cm).

Em seguida, o avaliador preenchia no *software* (*Health Monitor* Versão 3.4.1), a informação acerca da altura do participante e solicitava que o participante subisse para a Tanita (SC-330).

Após as avaliações destes indicadores antropométricos aferiram-se as seguintes variáveis da composição corporal: %MG, MIG, peso e altura.

Posto isto, o Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado tendo por base a relação entre a altura e o peso, através da divisão do peso pela altura ao quadrado, expresso pela fórmula  $\text{peso (kg)} / \text{altura (m)}^2$ , sendo este o indicador mais utilizado em estudos epidemiológicos.

Os participantes foram classificados quanto ao estado nutricional considerando os valores de corte do CDC (2022), definindo quatro categorias: Baixo peso, Normoponderal, Excesso de Peso e Obesidade.

No que diz respeito à %MG foi utilizada a classificação definida por Jeukendrup e Gleeson (2019), de acordo com género e idade.

### **3.1.2. Perímetro da Cintura e Anca**

De seguida são apresentados os protocolos de avaliação para ambos os perímetros:

- Perímetro da Cintura

Descrição: A avaliação do perímetro da cintura será realizada no plano horizontal tendo como referência a cicatriz umbilical; Colocação do Avaliador: Perpendicular ao participante (no momento da avaliação) Registo: Ao milímetro (ex: 72,2 cm).

- Perímetro da Anca

Descrição: A avaliação do perímetro da anca será realizada no plano horizontal tendo como referência a zona de maior volume dos glúteos; Colocação do Avaliador: Perpendicular ao participante (no momento da avaliação) Registo: Ao milímetro (ex: 72,2 cm).

Para a categorização do risco do perímetro da cintura e também do RCA foram utilizados os valores de corte definidos pela OMS (2008).

### **3.1.3. Força de preensão manual**

Para avaliar a força muscular máxima foi adotado o método estático recorrendo ao dinamómetro de mão. Foram seguidos os seguintes procedimentos (Loureiro et al., 2023):

1. Lavar as mãos e explicar o procedimento ao participante.
2. Garantir que o dinamómetro se encontra limpo antes de usar.

3. Pedir ao participante para remover os sapatos e também os relógios e / ou pulseiras.

4. Registrar a dominância da mão do participante.

5. Demonstrar como manusear o dinamómetro para o participante e explicar como o mostrador regista o melhor resultado apertando-o o máximo possível.

6. Sentar o participante confortavelmente em uma cadeira com apoio para as costas e apoios para os braços fixos.

7. Usar o mesmo estilo de cadeira (com encosto baixo, com apoios para os braços fixos) para cada Medição.

9. Pedir ao participante para descansar os antebraços nos braços da cadeira e manter os pés no chão e pedir para enrolar as calças / jeans para garantir que os pés fiquem no chão e não se levantem do chão ao apertar o dinamómetro.

10. Os pulsos do participante devem estar logo acima da extremidade do braço da cadeira, com o polegar voltado para cima.

11. Solicitar ao participante que posicione o polegar ao redor de um lado e os dedos ao redor do outro lado do cabo e quando ele segurar o dinamómetro na posição correta, os seus dedos e polegar devem estar visíveis no mesmo lado do aparelho.

12. Verificar com o participante se o instrumento está confortável na sua mão. A posição do manípulo pode ser ajustada, se necessário, para mãos de tamanhos diferentes. É possível verificar se a alça precisa de ser alterada com base na distância dos quatro dedos da palma da mão. Se as unhas estão a “cavar” na palma da mão, será desconfortável para o participante e significa que a alça precisa se afastar do mecanismo. Se parecer que os dedos não estão próximos o suficiente da palma da mão e parecer ao participante que a se sua mão pudesse escorregar da alça ao apertar, isso sugere que a alça precisa de ser ajustada para a aproximar do mecanismo.

13. Informar o participante de que se sentirá como se não houvesse resistência.

14. Garantir de que a agulha vermelha esteja na posição “0” girando o disco.

15. Começar com a mão direita e repetir a medição com a mão esquerda.

16. O medidor deve suportar o peso do dinamómetro apoiando-o na palma da mão enquanto o sujeito segura o dinamómetro, mas não deve restringir o movimento do mesmo.

17. Incentivar a apertar o máximo possível para obter o melhor resultado até que a agulha pare de subir. Usar uma frase padrão” Aperte..... mais difícil, mais difícil ... e parar de apertar”

18. Quando a agulha parar de subir, ler a medição (em kg) do mostrador e registar o resultado para o 1kg mais próximo. O mostrador externo regista o resultado em kg e o mostrador interno em lb.

19. Desconsiderar e repetir o teste se o braço do participante se elevar acima do braço da cadeira, ou se os pés se levantarem do chão durante a medição.

20. Registar três medições para cada mão, alternando os lados. Registar o melhor dos testes.

21. Agradecer ao participante.

O dinamómetro de mão, *Jamar® Hydraulic Hand Dynamometer*, possui uma leitura de escala dupla que exhibe a força de aperto isométrica de 0 a 90 kg (ou 0 a 200 lb). O mostrador externo regista o resultado em kg e o mostrador interno regista o resultado em lb. Possui uma agulha de retenção de pico que retém automaticamente a leitura mais alta até que o dispositivo seja reiniciado. A alça ajusta-se facilmente a cinco posições de aderência de 35 a 87 mm (Loureiro et al., 2023).

#### **4. Análise dos Dados**

Os dados foram introduzidos no programa Excel, para efetuar deteção de erros e calcular algumas variáveis. Inicialmente foi realizada uma análise exploratória dos dados para averiguar erros de entrada e presença de *outliers*.

O software utilizado foi o IBM SPSS Statistics, versão 22.0 e realizaram-se os seguintes procedimentos estatísticos: cálculo das variáveis combinadas (IMC, %MG, RCA); estatística descritiva, com recurso ao mínimo, máximo, média, desvio padrão e valores percentuais; estudo da normalidade de distribuição das variáveis. Como as variáveis não apresentavam distribuição normal recorreu-se a testes não paramétricos. Para determinar as diferenças entre géneros utilizou-se o teste Mann-Whitney. O nível de significância utilizado foi de 5%.

## Capítulo IV. Resultados

### 1. Análise normativa da composição corporal

A tabela 2 apresenta-nos o mínimo, máximo, média e desvio padrão das variáveis da composição corporal em estudo, bem como as diferenças estatísticas entre géneros.

**Tabela 2.**

*Caracterização da amostra ao nível dos indicadores da composição corporal por género.*

Variável		Mínimo	Máximo	M±SD	p
Peso (kg)	Total	40.10	114.90	65.87±13.20	0.001
	M	42.8	108.0	71.09±11.73	
	F	40.10	114.9	62.56±13.06	
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Total	15.10	47.80	23.89±4.35	0.183
	M	16.7	34.1	23.17±3.07	
	F	15.10	47.80	24.34±4.95	
MG (kg)	Total	2.7	57.4	15.82±9.2	0.001
	M	2.70	39.70	10.88±5.87	
	F	3.50	57.40	18.96±9.63	
MIG (kg)	Total	35.9	73.6	50.05±9.86	0.000
	M	40.10	73.60	60.21±7.41	
	F	35.90	57.50	45.60±4.07	
PC	Total	61.0	109.0	76.34±8.41	0.001
	M	63.0	109.0	80.30±8.92	
	F	62.0	87.50	73.32±6.38	
PA	Total	64.0	119.0	96.55±8.72	0.814
	M	68.0	119.0	97.08±9.13	
	F	64.0	111.0	97.03±8.69	
RCA	Total	0.66	1.27	0.79±0.08	0.001
	M	0.74	1.12	0.83±0.07	
	F	0.68	1.27	0.77±0.10	

Como podemos observar na tabela anterior, existem diferenças estatisticamente significativas entre géneros em todas as variáveis, exceto no IMC e PA. Os indivíduos do sexo feminino apresentam valores médios



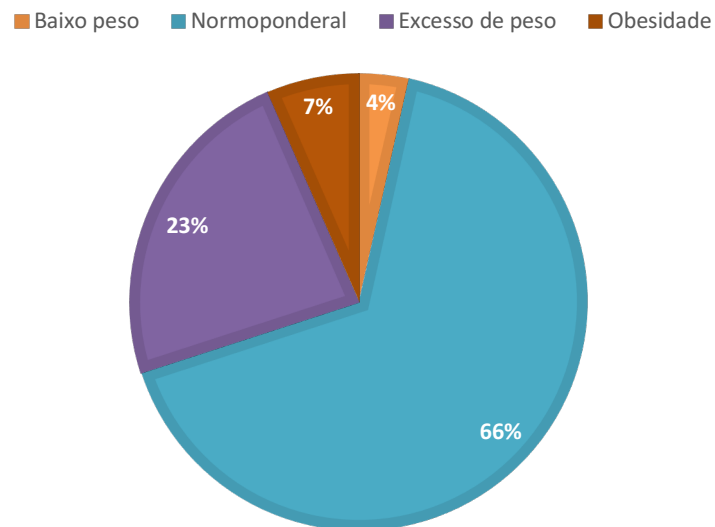
superiores na MG ( $p < 0.05$ ). Por sua vez, os indivíduos do masculino exibem valores médios superiores ao nível do peso, MIG, PC, RCA ( $p < 0.05$ ).

## 2. Análise criterial da Composição Corporal

As taxas de prevalência do IMC encontram-se ilustradas na figura 1.

**Figura 1.**

*Categorias IMC.*

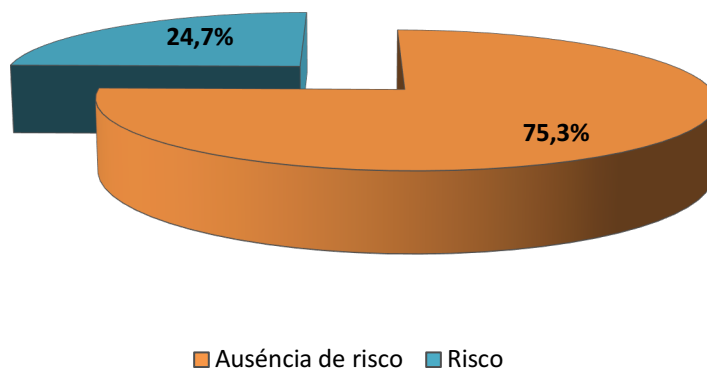


A maioria da amostra, 66,5%, dos estudantes avaliados apresenta um estado nutricional normoponderal.

Na figura 2 serão exibidas as categorias de risco da percentagem de massa gorda.

**Figura 2.**

*Categorias de risco da %MG.*

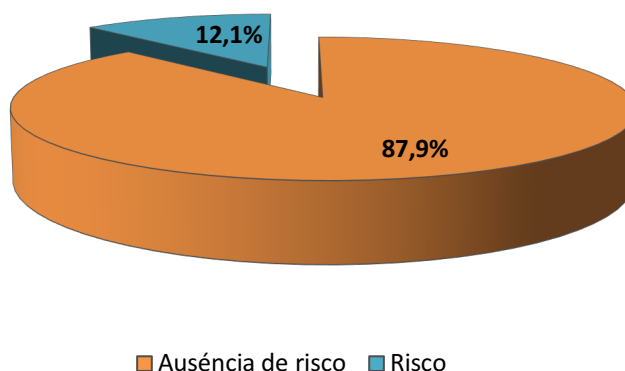


De acordo com a figura acima, 75,3% da amostra apresentava ausência de risco relativamente à %MG.

A figura 3 apresenta os dados relativos às categorias de risco do PC.

**Figura 3.**

*Categorias de risco do PC.*

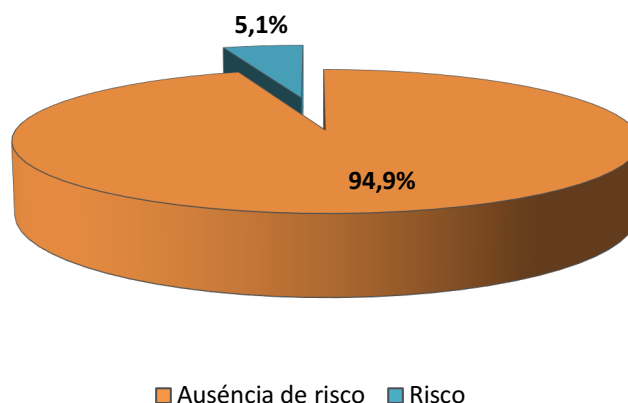


A figura anterior mostra-nos uma elevada prevalência (87,9%) de ausência de fator de risco dos valores de PC.

A figura 4 mostra-nos as categorias de risco para o RCA. Como é possível analisar, existe uma baixa percentagem de estudantes em risco no que respeita ao RCA.

**Figura 4.**

*Categorias de risco RCA.*



### 3. Caracterização da força de prensão manual

A tabela 3 mostra-nos informações relativas ao mínimo, máximo, média e desvio padrão da força de prensão manual numa análise por género.

**Tabela 3.**

*Caracterização da amostra ao nível da força da prensão manual por género.*

Variável		Mínimo	Máximo	M±SD	p
Mão direita	Total	22	70	39.96±12.13	0.001
	M	31	70	47.45±9.87	
	F	22	52	31.38±7.37	
Mão esquerda	Total	15	72	37.72±12.35	0.001
	M	32	72	44.58±9.54	
	F	19	44	28.76±5.93	

Após a análise da tabela anterior, constatamos que existem diferenças estatisticamente significativas entre géneros na força de preensão manual quer para a mão direita, quer para a mão esquerda ( $p < 0.05$ ).

Em média, o género masculino apresenta valores superiores comparativamente ao género feminino, na força de preensão manual de ambos os membros.

#### 4. Associação entre a composição corporal e os níveis de força de preensão manual

A tabela 4 apresenta as correlações estatisticamente significativas entre as diferentes variáveis da composição corporal, contempladas neste estudo.

**Tabela 4.**

*Correlações entre variáveis da composição corporal.*

<b>Variáveis</b>	<b>r</b>	<b>p</b>
Peso x MG	0.67	0.001
Peso x MIG	0.72	0.001
Peso x IMC	0.81	0.001
Peso x PC	0.74	0.001
Peso x PA	0.66	0.001
MG x IMC	0.89	0.001
MG x PC	0.38	0.003
MG x PA	0.58	0.001
MIG x IMC	0.25	0.001
MIG x PC	0.64	0.001
MIG x PA	0.41	0.001
IMC x PC	0.54	0.001
IMC x PA	0.68	0.001
PC x PA	0.60	0.001
PC x RCA	0.52	0.001
PA x RCA	-0.35	0.001

Verificamos que existem correlações positivas e estatisticamente significativas entre todas as variáveis da composição corporal apresentadas na

tabela anterior, à exceção da relação entre PA e RCA, que exibe uma correlação negativa e estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

As correlações são (Pestana e Gageiro, 2014):

**Fracas** - entre MIG e IMC; MG e PC; PA e RCA.

**Moderadas** - entre PC e RCA; IMC e PC; MIG e PC; MG e PA; Peso e PA.

**Elevadas** - entre MG e IMC; Peso e PC; Peso e IMC; Peso e MIG.

A tabela 5 apresenta as correlações estatisticamente significativas entre as diferentes variáveis da composição corporal e FPM.

**Tabela 5.**

*Correlações entre variáveis da composição corporal e força de preensão manual.*

<b>Variáveis</b>	<b><i>r</i></b>	<b><i>p</i></b>
FPM x Peso	0.66	0.001
FPM x MIG	0.78	0.001
FPM x IMC	0.32	0.013
FPM x PC	0.41	0.002

Correlações positivas e fracas foram atestadas entre FPM e IMC e FPM e PC ( $p < 0.05$ ). Entre FPM e Peso foi verificada uma correlação positiva e moderada e entre FPM e MIG uma correlação positiva e elevada ( $p < 0.05$ ). Isto é, quanto maior a FPM, maior o peso, MIG, IMC e PC.

## Capítulo V - Discussão Geral

### 1. Notas Introdutórias

Neste ponto será realizada a discussão dos resultados e respetiva comparação com outras investigações realizadas em contexto regional, nacional e internacional.

O presente estudo propôs-se a caracterizar uma amostra de estudantes do ensino superior de Beja ao nível de indicadores da composição corporal (peso, altura, IMC, PC, PA, RCA, MG e MIG) e de FPM. Para além disto, pretendia-se também determinar a existência de diferenças entre géneros nas variáveis em estudo.

A distribuição da gordura corporal, nomeadamente a gordura abdominal, é um fator preditivo de risco metabólico, estando associado ao desenvolvimento de diabetes tipo 2 e a doenças cardiovasculares (Jin et al., 2020).

A medida antropométrica mais utilizada para prever o risco cardiovascular em adultos é o IMC, apesar da ausência de consenso da comunidade científica de que a obesidade, particularmente a obesidade abdominal, está ligada a um maior risco cardiovascular e mortalidade. O índice de massa corporal (IMC), que tem sido historicamente utilizado para diagnosticar a obesidade ( $IMC > 30$ ), o excesso de peso ( $IMC > 25$ ) e o baixo peso ( $IMC < 18,5$ ), não distingue entre MIG e MG, nem revela a distribuição da gordura corporal. Também é criticado por não fazer distinção por género, apesar de ser bem conhecido que a distribuição da gordura corporal difere significativamente entre os sexos (OMS, 2006; Pischon et al., 2008; Zhang et al., 2008). Contrariamente ao evidenciado na literatura, neste estudo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entres géneros, ao nível do IMC. Tal facto pode estar relacionado pela maioria da nossa amostra ser composta por estudantes de diferentes ciclos de estudo de Desporto, o que leva a uma maior homogeneidade ao nível da composição corporal e evidencia a relação entre a prática de AF e o IMC (Cavalcanti et al., 2010; Kim & Lee, 2009).

Contudo, apesar do IMC ser amplamente reportado, a predição do risco cardiovascular parece ser mais eficaz através de outras medidas da composição corporal, nomeadamente as que refletem a adiposidade central, como o perímetro da cintura (Huxley et al., 2010), ou ainda rácio cintura/altura. Muitas perturbações metabólicas, incluindo perfis lipídicos alterados, hipertensão, tolerância reduzida à glicose, e sensibilidade reduzida à insulina, estão frequentemente ligadas à acumulação excessiva de gordura abdominal. Todas estas condições aumentam o risco de eventos cardiovasculares, especialmente eventos coronários (Wajchenberg, 2000). O PC é a medida que melhor consegue avaliar a adiposidade abdominal e, em particular, a gordura visceral sendo uma das medidas antropométrica mais utilizada na prática clínica e em estudos epidemiológicos (Seidell et al., 2001; Wajchenberg, 2000). Neste estudo utilizamos o PC como indicador de obesidade abdominal e verificamos que, em média, o género masculino apresenta valores médios superiores, contrariamente aos estudos de Griffiths et al. (2011), Klein-Platat et al. (2004) e Andrade (2008).

O RCA apesar de usado e permitir identificar o somatótipo do indivíduo, parece não ser um bom preditor de gordura visceral e como tal deve existir alguma cautela na sua interpretação (Barreira et al., 2012).

A FPM está relacionada às atividades da vida diárias e, quando é reduzida, pode gerar limitações funcionais. Esta medida permite avaliar a força global do corpo como um todo, e representa um indicador de saúde (Eichinger et al., 2015). No presente estudo verificaram-se diferenças entre géneros na força de preensão manual quer para a mão direita, quer para a mão esquerda, sendo que os rapazes exibiram performances superiores. Também num estudo realizado com estudantes do ensino superior, em que o objetivo foi verificar a relação entre a FPM, o IMC e a envergadura, constataram-se diferenças entre géneros na FPM tal como no nosso estudo (Letieri et al., 2016).

No que concerne aos resultados criteriais da composição corporal as prevalências de estados de ausência de risco sobrepuseram-se às prevalências de presença de risco, independentemente do indicador de composição corporal. A maioria da amostra (66,5%) dos estudantes avaliados apresenta um estado nutricional normoponderal, coincidente com elevada percentagem de ausência de risco para o PC e para o RCA. Tal facto também salienta a concordância entre

as diferentes medidas na avaliação da composição corporal, tal como foi aferido em outros estudos (Barreira et al., 2012; Seidell et al., 2001).

Na presente investigação, a maioria da amostra apresentava ausência de risco relativamente à %MG. Contudo, noutro estudo realizado com estudantes do ensino superior, cujo objetivo também era caracterizar a amostra relativamente à sua composição corporal, foram detetadas prevalências superiores no que diz respeito à %MG, sendo que a maioria, contrariamente ao nosso estudo, apresentava risco (Leal et al., 2008).

A escolha do melhor indicador corporal para predizer o risco cardiometabólico e, conseqüentemente, compreender o estado de saúde do indivíduo está constantemente em debate na comunidade científica, sendo que não existe um consenso relativamente a esta temática (Huxley et al., 2010). Todavia, as diferentes medidas corporais e correspondentes índices, revelaram uma relação positiva e estatisticamente significativa no nosso estudo.

Ainda no que respeita à correlação entre indicadores, procuramos também estabelecer a relação entre as medidas corporais e a FPM. A FPM tem implicação no estado de saúde do indivíduo e, como tal, também se reflete em algumas medidas da composição corporal (Rodríguez Valero et al. 2015). Na presente investigação é constatada esta premissa, verificando-se uma relação positiva entre os indicadores de composição corporal e a FPM. Também Leitieri et al. (2016), no seu estudo com estudantes universitários, verificou uma grande influência do IMC na taxa de produção de força. Também Santos et al. (2012) num estudo com estudantes universitários verificou a relação entre a FPM e o perímetro da cintura, tal como no nosso estudo.

## **2. Limitações Globais do Estudo**

Com o desenvolvimento de um projeto de investigação, é frequente depararmo-nos com uma série de decisões metodológicas, as quais muitas vezes resultam em limitações.

Neste contexto, relativamente ao nosso estudo analisamos que uma das limitações é a sua natureza transversal. Outra das limitações está relacionada



com os aspetos metodológicos relacionados com a recolha de dados. O facto da recolha de dados ter sido realizada por estudantes, que foram preparados quanto aos protocolos de avaliação, no entanto, não foi avaliada a sua precisão na avaliação antropométrica. Para além disso, a avaliação pela bioimpedância elétrica tem um protocolo rígido quanto ao estado dos participantes em avaliação. Contudo, pelo facto de a recolha de dados ter sido realizada ao longo do dia Mundial da Atividade Física, nem todos os participantes cumpriam a totalidade dos pressupostos.

Outra limitação está relacionada com a amostra, uma vez que a dinâmica da celebração estava aberta à comunidade educativa, mas teve maior adesão por parte dos estudantes de desporto, pelo que as análises devem ser interpretadas à luz desta condicionante.

As limitações supracitadas foram escolhas tomadas de forma consciente, considerando os objetivos do estudo e a escassez de recursos materiais, humanos e financeiros.

### **3. Perspetivas Futuras de Estudo**

Atendendo às limitações por nós encontradas no decorrer do nosso estudo, é de salientar algumas recomendações para investigações futuras:

- Pela natureza multifatorial que está implicada na composição corporal era importante incluir outros indicadores, por exemplo relacionados com a atividade física e os comportamentos alimentares, que pudessem auxiliar a explicação dos valores de composição corporal.
- Procurar avaliar os indicadores de composição corporal em ambiente de laboratório, privilegiando a precisão das avaliações.

## Conclusões

Tendo como matriz os objetivos inicialmente delineados, os resultados obtidos no nosso estudo permitem-nos chegar às conclusões que seguidamente passamos a retratar:

1. Não existem diferenças entres géneros ao nível do IMC. Apesar de considerarmos que este resultado pode estar relacionado com as características da nossa amostra, como anteriormente explicado;
2. Os estudantes do género masculino apresentam valores de PC superiores aos do género feminino;
3. Na força de preensão manual, quer para a mão direita quer para a mão esquerda, os rapazes obtiveram resultados superiores;
4. A maioria dos alunos encontra-se num estado nutricional normoponderal e encontram-se com ausência de risco para o PC e para o RCA;
5. A maioria da amostra apresentava ausência de risco relativamente à %MG;
6. No que respeita a correlação entre indicadores, verificámos que a FPM tem implicação no estado de saúde dos alunos, verificando-se uma relação positiva entre os indicadores de composição corporal e a FPM.

Apesar da amostra do presente estudo não indicar uma prevalência elevada de fatores de risco de diferentes indicadores de composição corporal, é importante salvaguardar a permanência em valores saudáveis, dada a elevada relação que existe entre a acumulação de gordura corporal excessiva e o desenvolvimento de diferentes doenças metabólicas.

## Referências Bibliográficas

- ACSM. (2018). *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Wolters Kluwer.
- Alexy, U., Sichert-Hellert, W., Kersting, M., & Schultze-Pawlitschko, V. (2004). Pattern of long-term fat intake and BMI during childhood and adolescence—results of the DONALD Study. *International journal of obesity*, 28(10), 1203-1209.
- Andrade, R. (2008). *Níveis de Obesidade Associados à Aptidão Física, Comportamentos de Saúde e Factores Psicossociais: Estudo da População Escolar do 5.º ao 12.º Anos de Escolaridade do Concelho de São Vicente* (Dissertação de Mestrado, Universidade da Madeira). Repositório científico digital da Universidade da Madeira, <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/243>
- Bandeira, F., Neves, E. B., Barroso, G. C., & Nohama, P. (2013). Métodos de apoio ao diagnóstico de lesões musculares. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*. 3(3). <https://doi.org/10.18816/r-bits.v3i3.4509>
- Baumgartner, R.N., Heymsfield, S.B., & Roche, A.F. (1995). Human body composition and the epidemiology of chronic disease. *Obesity Research*, 3, 73-95.
- Barreira, T. V., Staiano, A. E., Harrington, D. M., Heymsfield, S. B., Smith, S. R., Bouchard, C., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Anthropometric correlates of total body fat, abdominal adiposity, and cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of men and women. *Mayo Clinic proceedings*, 87(5), 452–460. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2011.12.017>
- Bergman, R. N. (2006). Kim SP, Catalano KJ, Hsu IR, Chiu JD, Kabir M, Huckling K, Ader M. (2006). *Why visceral fat is bad: Mechanisms of the metabolic syndrome*. *Obesity*, 14, 16S-S19. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.277>
- Bouchard, C. (2000). *Physical activity and obesity*. Human Kinetics.
- Bray, G., & Bouchard, C. (2008). *Handbook of obesity: Clinical Applications*. HeathCare
- Bray; G.A., & Gray, D.S. (1988). Obesity. Part I-Pathogenesis. *Western journal of Medicine*, 149, 429-441.

- Breda, J., Farrugia Sant'Angelo, V., Duleva, V., Galeone, D., Heinen, M. M., Kelleher, C. C., ... & McColl, K. (2021). Mobilizing governments and society to combat obesity: Reflections on how data from the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative are helping to drive policy progress. *Obesity Reviews*, 22, e13217.
- Canning, P.M., Courage, M.L., & Frizzell, L.M (2004). Prevalence of overweight and obesity in a provincial population of Canadian preschool children. *Canadian Medical Association journal*, 171, 240-242.
- Cavalcanti, C. B. D. S., Barros, M. V. G. D., Meneses, A. L., Santos, C. M., Azevedo, A. M. P. & Guimarães, F. J. D. S. P. (2010). Obesidade abdominal em adolescentes: prevalência e associação com atividade física e hábitos alimentares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 94, 371-377.
- CDC (2022). *Overweight & Obesity*. <https://www.cdc.gov/obesity/index.html>
- Celis-Morales, C. A., Lyall, D. M., Anderson, J., Iliodromiti, S., Fan, Y., Ntuk, U. E., ... & Gill, J. M. (2017). The association between physical activity and risk of mortality is modulated by grip strength and cardiorespiratory fitness: evidence from 498135 UK-Biobank participants. *European heart journal*, 38(2), 116-122. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw249>
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *British Medical journal* 320, 1240-1245. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
- Daniels, S. R. (2006). The consequences of childhood overweight and obesity. *Future Child*, 16(1), 47-67.
- De Souza, E. B., Barros Filho, A. de A., & Saron, M. L. G. (2018). Métodos de avaliação da composição corporal em pediatria. *Cadernos UniFOA*, 13(37), 123–136. <https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v13.n37.1409>
- Del Rio-Navarro, B. E., Velazquez-Monroy, O., Sanchez-Cstilo, C.P., Lara-Esqueda, A., Fanghanel, G., Violante, R., Tapia-Conyer, R., & James, W.P.T. (2004). The high prevalence of overweight and obesity in Mexican children. *Obesity Research* 12, 215-223.
- Direção-Geral da Saúde. (2017). *Obesidade: Otimização da Abordagem Terapêutica no Serviço Nacional de Saúde*.

[https://nutrimento.pt/activeapp/wp-content/uploads/2017/10/Obesidade\\_otimizacao da abordagem-terapeutica-no-servi%C3%A7o-nacional-de-saude.pdf](https://nutrimento.pt/activeapp/wp-content/uploads/2017/10/Obesidade_otimizacao_da_abordagem-terapeutica-no-servi%C3%A7o-nacional-de-saude.pdf)

- Eichinger, F. L. F., Soares, A. V., de Carvalho Júnior, J. M., Maldaner, G. A., Domenech, S. C., & Júnior, N. G. B. (2015). Força de preensão palmar e sua relação com parâmetros antropométricos/Handgrip strength and its relation with anthropometric parameters. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 23(3), 525-532.
- Fohlin, L. (1977). Body Composition, cardiovascular and renal function in adolescent patients with anorexia nervosa. *Acta Paediatrica Scandinavica* 268, 7-20.
- Gonçalves, F. & Mourão P. (2008) Avaliação da composição corporal- medição de pregas adiposas como técnica para avaliação da composição corporal. *Revista de desporto e saúde*. 4(4), 13-21.
- Griffiths, C., Gately, P., Marchant, P. R., & Cooke, C. B. (2011). Cross-Sectional Comparisons of BMI and Waist Circumference in British Children: Mixed Public Health Messages. *Obesity (Silver Spring)*. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.294>
- Heyward, V. & Stolarczyk, L. (2000). Avaliação da Composição Corporal Aplicada. *Editora Manole*.
- Heyward, V. (2019). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription (8<sup>th</sup> edition)*. Human Kinetics.
- Hudson, J., iripi, E., Pope, H. & Kessler, R. (2007). The prevalence and correlates of eating disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Biological Psychiatry*, 61(3), 348-358.
- Huxley, R., Mendis, S., Zheleznyakov, E., Reddy, S. & Chan, J. (2010). Body mass index, waist circumference and waist: hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. *European journal of clinical nutrition*, 64(1), 16-22.
- Jeukendrup, A., & Gleeson, M. (2019). *Sport Nutrition (3rd ed.)*. Human Kinetics.
- Jin, B., Lin, H., Yuan, J., Dong, G., Huang, K., Wu, W., Chen, X., Zhang, L., Wang, J., Liang, X., Dai, Y., Xu, X., Zhou, X., Zhu, M., Li, G., Cutfield, W. S., Hofman, P. L., Derraik, J. G. B., & Fu, J. (2020). Abdominal Adiposity and

- Total Body Fat as Predictors of Cardiometabolic Health in Children and Adolescents With Obesity. *Frontiers in endocrinology*, 11, 579. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00579>
- Kim, Y., & Lee, S. (2009). Physical activity and abdominal obesity in youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(4), 571-581. <https://doi.org/10.1139/H09-066>
- Klein-Platat, C., Oujaa, M., Wagner, A., Haan, M. C., Arveiler, D., Schlienger, J. L., & Simon, C. (2004). Physical activity is inversely related to waist circumference in 12-y-old French adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 29(1), 9-14.
- Kushner, R. F. (1992). Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. *Journal of the American college of nutrition*, 11(2), 199-209.
- Leal, J. M., Calvo, T. G., Miguel, P. A. S., Antúnez, R. M., & Gimeno, E. C. (2008). A composição corporal, o VO<sub>2</sub>máx. e o estilo de vida de jovens estudantes do ensino superior. *Motricidade*, 4(4), 74-80.
- Letieri, R. V., Júnior, T. D. A. A., de Medeiros Filho, A. E. C., de Oliveira, K. B. B., de Almeida Leitão, S. R., de Oliveira, M. B., & da Silva Júnior, F. I. (2016). Correlação entre força de preensão manual, índice de massa corporal e envergadura de universitários praticantes de atividade física. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)*, 10(62), 824-830.
- Levandovski, G., Cieslak, F., dos Santos, T. K., de Carvalho, F. K., Rocha, A. M. B., & Ogg, F. (2009). Composição corporal e aptidão física de atletas juvenis de futsal da cidade de Ponta Grossa. *Fitness & performance journal*, 8(1), 27-31.
- Loureiro, N., Ferreira-Barbosa, H. & Loureiro, V. (2023). *Livro de Protocolos de condição física*. Instituto Politécnico de Beja
- Mazess, R.B., Barden, H.S., & Ohlrich, E.S (1990). Skeletal and body-composition effects of anorexia nervosa. *American journal of Clinical Nutrition*, 52, 438-441.
- Michelin, E., Corrente, J. E., & Burini, R. C. (2010). Associação dos níveis de atividade física com indicadores socioeconômicos, de obesidade e de

- aptidão física em adultos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 15(1), 35-41. <http://dx.doi.org/10.12820/RBAFS.V.15N1P35-41>
- Ministério da Saúde. (2018). *Retrato da Saúde*. [https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2018/04/RETRATO-DA-SAUDE\\_2018\\_compressed.pdf](https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2018/04/RETRATO-DA-SAUDE_2018_compressed.pdf)
- Monteiro, A.B.C. & Fernandes, F.J. (2014). Análise da composição corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho humano*, 4(1), 80-92. <https://doi.org/10.1590/%25x>
- Mota, G. & Zanesco, A. (2007). Leptina, ghrelina e exercício físico. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo*, 51(1), 25-33. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302007000100006>
- Mota, J. & Silva, G. (1999). Adolescent's Physical Activity: Association with Socio-Economic Status and Parental Participation among a Portuguese sample. *Sport, Education and Society*, 4(2), 193-199. <https://doi.org/10.1080/1357332990040206>
- Oliveira, C. & Fisberg, M. (2003). Obesidade na infância e adolescência - Uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 47(2), 107-108. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302003000200001>
- OMS. (2021). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS. (2008). *Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation*. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491_eng.pdf).
- OMS. (2006). *Global database on body mass index-BMI*. <http://www.who.int/bmi/index.jsp>.
- Paulo R. (2014). Efeitos da atividade física na composição corporal e nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde, de alunos do ensino superior (Tese de Doutorado, Universidade da Beira Interior). Repositório digital da UBI, <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/4406>
- Pestana, M. & Gageiro, J. (2014). *Análise de dados para ciências sociais a complementaridade do SPSS*. Edições sílabo.
- Pischon, T., Boeing, H., Hoffmann, K., Bergmann, M., Schulze, M. B., Overvad, K., ... & Riboli, E. (2008). General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *New England Journal of Medicine*, 359(20), 2105-2120. doi: 10.1056/NEJMoa0801891

- Pi-Sunyer, F.X. (1999). Comorbidities of overweight and obesity: Current evidence and research issues. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 31, S602-S608.
- Rezende, F., Rosado, L., Franceschini, S., Rosado, G., Ribeiro, R., & Bouzas Marins, J. C. (2007). Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*, 57(4), 327-334.
- Rodríguez Valero, F. J., Gualteros, J. A., Torres, J. A., Umbarila Espinosa, L. M., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1559-1566.
- Ross Roundtable on Medical Issues & Gussler J. D. (1989). Applying new technology to nutrition assessment: report of the ninth ross roundtable on medical issues. Ross Laboratories.
- Ruivo, R. (2019). *Novo Manual de Avaliação e Prescrição de Exercício* (1ª Edição). Self Desenvolvimento Pessoal.
- Sant'Anna, M. de S. L., Priore, S. E., & Franceschini, S. do C. C. (2009). Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Revista Paulista De Pediatria*, 27(3). <https://doi.org/10.1590/S0103-05822009000300013>
- Santos, F. C., Benassi, R., & Gonçalves, L. C. O. (2012). A influência de cinco semanas de treinamento de força para membros inferiores na força de preensão manual, em mulheres sedentárias. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX)*, 6(33), 284-290.
- Seidell, J. C., Pérusse, L., Després, J. P. & Bouchard, C. (2001). Waist and hip circumferences have independent and opposite effects on cardiovascular disease risk factors: the Quebec Family Study. *The American journal of clinical nutrition*, 74(3), 315-321.
- Shekar M, Popkin B. (2020). Obesity: Health and Economic Consequences of an Impending Global Challenge. *World Bank Group*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1491-4>
- Siri, W.E. (1961). Body Composition from Fluid Spaces and Density: Analysis of Methods. In: Brozek, J. and Henschel, A., Eds., *Techniques for Measuring Body Compositions*, National Academy of Sciences, Washington DC, 233.



- Stenholm, S., Alley, D., Bandinelli, S., Griswold, M. E., Koskinen, S., Rantanen, T., ... & Ferrucci, L. (2009). The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the InCHIANTI study. *International journal of obesity*, 33(6), 635-644.
- Tahir, R., Rauf, F. A., Ismail, S., Khan, H. S. & Hasan, S. (2021). Association between handgrip strength and maximum expiratory flow with site-specific bone mineral density of healthy young adults. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 71(1 (A)), 178-182.
- U. S Department of Health and Human Services (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health-overweight and obesity*. <https://eric.ed.gov/?id=ED443794>
- Vaisman, N., Corey, M., Rossi, M.F., Goldberg, E., & Pencharz, P. (1988). Changes in body composition during refeeding of patients with anorexia nervosa. *Journal of Pediatrics* 113, 925-929.
- Wajchenberg, B. L. (2000). Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocrine reviews*, 21(6), 697-738.
- Williams, G. & Fruhbeck, G. (2009). *Obesity: Science to Practice*. Wiley.
- Zhang, C., Rexrode, K. M., Van Dam, R. M., Li, T. Y. & Hu, F. B. (2008). Abdominal obesity and the risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: sixteen years of follow-up in US women. *Circulation*, 117(13), 1658-1667.

# ANEXO I



## A relação da composição corporal com a força de preensão manual dos estudantes do ensino superior

Mamadou Yero Colubali<sup>1</sup>; Bebiã Sabino<sup>2</sup>; Helena Ferreira-Barbosa<sup>2</sup> & Vânia Loureiro<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Mestrado de Atividade Física e Saúde - Instituto Politécnico de Beja

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Beja - Escola Superior de Educação

<sup>3</sup> Instituto de Saúde Ambiental (ISAMB); Faculdade de Medicina de Lisboa

### INTRODUÇÃO

Indivíduos com níveis de gordura corporal elevados estão propensos a desenvolver sérios problemas de saúde que reduzem a expectativa de vida e ameaçam a qualidade de vida. Indivíduos obesos apresentam um risco mais elevado de desenvolver doenças cardiovasculares, dislipidemias, hipertensão, intolerância à glicose, resistência à insulina, diabetes mellitus, doenças pulmonares obstrutivas, doença na vesícula biliar, osteoartrite e certos tipos de cancro (OMS, 2021; U. S Department of Health and Human Services, 2000).

No caso específico dos estudantes do ensino superior, a transição de ciclos de ensino confere aos adolescentes e jovens adultos uma autonomia e independência comportamental que, em alguns casos, pode constituir risco para a sua saúde. Está inclusivamente comprovado que a maioria dos alunos do ensino superior apresenta valores de massa gorda acima dos ideais (Leal et al., 2008).

De acordo com o exposto, revela-se fundamental o estudo da composição corporal e a sua relação com a saúde, nos estudantes deste ciclo de ensino.

### METODOLOGIA

A amostra foi constituída por 268 estudantes do ensino superior com idades compreendidas entre os 18 e os 61 anos (21.82±4.40).

Dos 268 participantes, 60.8% eram do género feminino e 39.2% do género masculino.

Para avaliar a composição corporal recorreu-se ao método da bioimpedância elétrica, através da balança Tanita (SC-330), que permitiu aferir as seguintes variáveis da composição corporal: %Massa Gorda (MG), Massa Isenta de Gordura (MIG) e peso.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi também calculado tendo por base a relação entre a altura e o peso, através da divisão do peso pela altura ao quadrado, expresso pela fórmula  $\text{peso (kg)} / \text{altura (m)}^2$ , sendo este o indicador mais utilizado em estudos epidemiológicos.

Os participantes foram classificados quanto ao estado nutricional considerando os valores de corte do CDC (2022), definindo quatro categorias: Baixo peso, Normoponderal, Excesso de Peso e Obesidade.

No que diz respeito à %MG foi utilizada a classificação definida por Jeukendrup & Gleeson (2019), de acordo com género e idade.

O perímetro da cintura (PC) e anca (PA) foram também avaliados. Para a categorização do risco do perímetro da cintura e também do rácio cintura-anca (RCA) foram utilizados os valores de corte definidos pela OMS (2008).

Avaliou-se ainda a Força de Preensão Manual (FPM) dos participantes através do dinamómetro de mão, *Jamar Hydraulic Hand Dynamometer*.

### RESULTADOS

Os resultados indicaram que existem diferenças estatisticamente significativas entre géneros em todas as variáveis, exceto no IMC e PA. Os indivíduos do género feminino apresentam valores médios superiores na MG ( $p < 0.05$ ). Por sua vez, os indivíduos do género masculino exibem valores médios superiores ao nível do peso, MIG, PC, RCA ( $p < 0.05$ ).

■ Baixo peso ■ Normoponderal ■ Excesso de peso ■ Obesidade

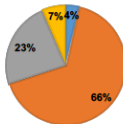


Figura 1. Categorias IMC.

Como mostra a figura 1, a maioria da amostra (66,5%) apresenta um estado nutricional normoponderal. Verificou-se também que 75,3% da amostra apresentava ausência de risco relativamente à %MG. Os resultados indicaram uma baixa percentagem de estudantes em risco no que respeita ao PC e RCA.

No que respeita a FPM, existem diferenças estatisticamente significativas entre géneros, quer para a mão direita, quer para a mão esquerda ( $p < 0.05$ ).

Em média, o género masculino apresenta valores superiores comparativamente ao género feminino, na FPM de ambos os membros.

Verificou-se que existem correlações positivas e estatisticamente significativas entre todas as variáveis da composição corporal (tabela 1), à exceção da relação entre PA e RCA, que exibe uma correlação negativa e estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

Tabela 1. Correlações entre variáveis da composição corporal

Variáveis	r	p
Peso x MG	0.67	0.001
Peso x MIG	0.72	0.001
Peso x IMC	0.81	0.001
Peso x PC	0.74	0.001
Peso x PA	0.66	0.001
MG x IMC	0.89	0.001
MG x PC	0.38	0.003
MG x PA	0.58	0.001
MIG x IMC	0.25	0.001
MIG x PC	0.64	0.001
MIG x PA	0.41	0.001
IMC x PC	0.54	0.001
IMC x PA	0.68	0.001
PC x PA	0.60	0.001
PC x RCA	0.52	0.001
PA x RCA	-0.35	0.001

### CONCLUSÃO

Através deste estudo verificou-se que não existem diferenças entre géneros ao nível do IMC. Os estudantes do género masculino apresentam valores de PC superiores aos do género feminino e na FPM, quer para a mão direita quer para a mão esquerda, os rapazes obtiveram resultados superiores.

A maioria dos alunos encontra-se num estado nutricional normoponderal e encontra-se com ausência de risco para o PC e para o RCA. A maioria apresentava ainda ausência de risco relativamente à %MG. No que respeita a correlação entre indicadores, verificou-se que a FPM tem implicação no estado de saúde dos alunos, verificando-se uma relação positiva entre os indicadores de composição corporal e a FPM.

### REFERÊNCIAS

- CDC (2022). *Overweight & Obesity*. <https://www.cdc.gov/obesity/index.html>
- Jeukendrup, A., & Gleeson, M. (2019). *Sport Nutrition* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Leal, J. M., Calvo, T. G., Miguel, P. A. S., Antunes, R. M., & Gimeno, E. C. (2008). A composição corporal, o VO2max, e o estilo de vida de jovens estudantes do ensino superior. *Motricidade*, 4(4), 74-80.
- OMS. (2021). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS. (2008). *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation*.
- U. S Department of Health and Human Services (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health-overweight and obesity*. <https://enr.ed.gov/?id=ED443794>

Organizador:



Universidade Lusitana

Apoio:



Parceiros:



Nota: Os parceiros do eventos ainda podem sofrer alterações.

## **ANEXO II**

### **A Relação da Composição Corporal com a Força de Preensão Manual dos Estudantes do Ensino Superior**

**Resumo:** A transição do ensino secundário para o ensino superior confere aos adolescentes e jovens adultos uma autonomia e independência comportamental que, em alguns casos, pode constituir risco para a sua saúde. Assim, pretende-se com este estudo analisar a composição corporal e a Força de Preensão Manual (FPM) nos estudantes do ensino superior. A amostra foi constituída por 268 estudantes do ensino superior com idades compreendidas entre os 18 e os 61 anos ( $21.82 \pm 4.40$ ). Dos 268 participantes, 60.8% eram do género feminino e 39.2% do género masculino. Através deste estudo verificou-se que não existem diferenças entre géneros ao nível do Índice de Massa Corporal (IMC). Os estudantes do género masculino apresentam valores de Perímetro de Cintura (PC) superiores aos do género feminino e na FPM, quer para a mão direita quer para a mão esquerda, os rapazes obtiveram resultados superiores. A maioria dos alunos encontra-se num estado nutricional normoponderal e encontra-se com ausência de risco para o PC e para o Rácio Cintura/Anca (RCA), a maioria apresentava ainda ausência de risco relativamente à % Massa Gorda (MG). No que respeita a correlação entre indicadores, verificou-se que a FPM tem implicação no estado de saúde dos alunos, verificando-se uma relação positiva entre os indicadores de composição corporal e a FPM.

**Palavras-chave:** Perímetro de Cintura, IMC, Massa Gorda, Rácio Cintura-Anca, Estudantes

## **The Relationship of Body Composition with the Handgrip Strength in Higher Education Students**

**Abstract:** The transition from secondary school to higher education gives adolescents and young adults a behavioural autonomy and independence which, in some cases, may pose a risk to their health. Thus, this study aims to analyse the body composition and Handgrip Strength (HGS) in higher education students. The sample was composed of 268 students aged between 18 and 61 years ( $21.82 \pm 4.40$ ). Of the 268 participants, 60.8% were female and 39.2% were male. Through this study it was found that there are no gender differences in Body Mass Index (BMI). Male students have higher Waist Perimeter (WC) values than females and in FPM, both for the right and left hands, boys have obtained higher results. Most of the students are in a normal nutritional status and are risk-free for WC and Waist to Hip Ratio (WHR), and most of them were also risk-free regarding the % Fat Mass (BM). Regarding the correlation between indicators, it was found that the FPM has an implication on the students' health status, with a positive relationship between the body composition indicators and the FPM.

**Keywords:** Waist circumference, BMI, Fat mass, Waist-to-hip ratio, Students