



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
de Educação

# Exercício físico e envelhecimento: diferenças e relação com a composição corporal e com a aptidão física funcional, em idosos institucionalizados e não institucionalizados

João Tiago Marques Alegria

## **Orientadores**

Professor Doutor Rui Miguel Duarte Paulo

Professor Doutor Pedro Alexandre Duarte Mendes

Dissertação apresentado à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Rui Miguel Duarte Paulo e do Professor Doutor Pedro Alexandre Duarte Mendes, Professores da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Junho de 2017**



## **Composição do júri**

### **Presidente do júri**

Doutor João Júlio de Matos Serrano

Professor Adjunto da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco

### **Vogais**

Doutor Diogo Manuel Teixeira Monteiro

Professor Adjunto da Escola Superior de Desporto de Rio Maior

Doutor Samuel Alexandre de Almeida Honório

Professor Adjunto da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Doutor Rui Miguel Duarte Paulo

Professor Adjunto da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco



## Agradecimentos

Agradecendo profundamente a todas as pessoas e instituições que possibilitaram a realização deste estudo, é do coração que escrevo estas humildes palavras:

- Primeiramente, agradeço aos meus pais por terem acreditado em mim e me terem apoiado monetariamente para a obtenção deste grau académico.

- Agradeço à instituição, Escola Superior de Educação de Castelo Branco, por me ter acolhido estes cinco anos, bem como a todos os professores que me formaram e me despertaram a importância na busca do conhecimento.

- Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Rui Paulo, pessoa fundamentalmente presente, nas orientações e esclarecimentos sobre as problemáticas que fomos encontrando ao longo do estudo, bem como ao Professor Doutor Pedro Mendes, o meu grande obrigado.

- Ao Professor Miguel Macedo e Professor Rui Carrilho, agradeço por me terem possibilitado a recolha dos testes no concelho de Castelo Vide, bem como à Câmara Municipal e ao Lar da Terceira Idade de N.ª Sr.ª da Graça de Póvoa e Meadas, bem como ao grupo maravilhoso de idosos no qual me envolvi.

- Ao meu companheiro Marcelo Mendes, agradeço por ter sido um verdadeiro amigo, no sentido da palavra, desde o primeiro dia que cheguei a uma nova localidade, tornando-se assim um amigo que levo para sempre.

- Um especial agradecimento à pessoa mais importante que tenho, a minha namorada, pelo apoio incondicional e compreensão nesta etapa da minha formação. Garantidamente, a sua presença foi a peça fundamental em termos motivacionais para a realização deste estudo. O meu obrigado.



## Resumo

O processo de envelhecimento acarreta inúmeras alterações na vida do idoso, que lhe afetam a funcionalidade, mobilidade, saúde, privando-o de uma vida autónoma e saudável debilitando-lhe assim a qualidade de vida (Karinkanta et al., 2005). Este trabalho tem como objetivos verificar quais as diferenças encontradas na composição corporal e na aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, na aplicação de um programa de exercício físico, em idosos institucionalizados e não institucionalizados, com grupo sedentário e grupo de exercício.

Neste estudo a amostra foi constituída por 40 idosos, divididos em dois grupos: o grupo de exercício, constituído por 20 idosos sujeitos a um programa de exercício supervisionado; e o grupo sedentário, constituído por 20 idosos sem prática de atividade física orientada. Os parâmetros avaliados foram a força e resistência muscular, a flexibilidade e mobilidade física utilizando a bateria *Functional Fitness Test* de Rikli e Jones (1991), e a avaliação das medidas da composição corporal, índice de massa corporal, perímetro da cintura, percentual de massa gorda, mineral ósseo e massa muscular.

Os resultados no teste de levantar e sentar da cadeira em ambos os grupos houve diferenças estatisticamente significativas. No teste de flexão do antebraço, a média de repetições efetuadas pelo grupo de exercício foi de 17 repetições enquanto no grupo sedentário foi de 10 repetições. Os resultados obtidos referentes aos testes de flexibilidade para os membros superiores e membros inferiores, alcançar atrás das costas e sentar e alcançar respetivamente, verificou-se um agravamento dos níveis de flexibilidade em ambos os grupos da amostra.

Na composição corporal, foi possível verificar que em média o IMC apresenta valores mais altos no grupo de exercício, registou-se um valor de IMC de 32,1, já no grupo sedentário foi 26,5. Não se verificam diferenças estatisticamente significativas nos valores de massa muscular e ao nível de massa gorda no primeiro grupo a média de valores foi de 35,95 kg e no segundo grupo 30,33 kg. No perímetro da cintura os valores em média registaram uma igualdade de 103 centímetros de perímetro da cintura.

Concluindo, verificou-se uma maior capacidade física funcional por parte do grupo sujeito a um programa de exercício físico supervisionado, o que pode resultar em um estado de bem-estar físico, que permite às pessoas realizarem atividades diárias de forma independente, traduzindo-se numa melhor possível qualidade de vida.

## Palavras-chave

Idoso; Envelhecimento; Atividade Física; Capacidade Física



## **Abstract**

The aging process causes innumerable changes in elderly people daily routines, affecting their functionality, mobility, health, and depriving them of an autonomous and healthy life, debilitating their quality of life (Karinkanta et al., 2005). This study aims to verify the effects of the practice of a physical exercise program on body composition and functional fitness of elderly institutionalized and not institutionalized people. In a simple random sample, consisting of 40 elderly people divided into two groups of 20, the experimental group subjected to structured physical activity and the control group, that didn't practice any structured physical activity and are institutionalized.

The parameters evaluated were strength and muscular endurance, flexibility and physical mobility using the battery Functional Fitness Test of Rikli e Jones (1991), and the evaluation of the measures of body composition were body mass index, waist circumference, percentage of fat mass, bone mass and muscular mass.

The results of the test stand and sit in the chair, the average of the experimental group were 13 repetitions, while in the control group was half of that value. In both groups, there were statistically significant differences. In arm curl test, the average of repetitions performed by the experimental group were 17, while in the control group were 10 repetitions. The results obtained relating to flexibility tests for upper and lower limb, reaching behind his/her back and sitting and reaching, respectively, there was a worsening of the levels of flexibility in both groups of the sample. In body composition, we found that the average of BMI is higher values in the experimental group, the BMI value was of 32.1, as in the control group was 26.5. There were no statistically significant differences in lean body mass values and the average value of fat mass level in the first group was 35.95 kg and 30.33 kg in the second group. In the waist circumference, values recorded in average 103 cm.

In conclusion, it was verified that there was a greater functional physical capacity of the group subject to structured physical activity, which can result in a state of physical well-being, that allows people to perform daily activities independently translating therefore in a better quality of life.

## **Keywords**

The Elderly; Ageing; Physical Activity; Physical Abilities



## Índice geral

Índice de Tabelas.....	XIII
Lista de abreviaturas.....	XV
Capítulo I.....	1
1. Introdução.....	3
Capítulo II.....	7
2. Revisão da Literatura.....	9
2.1. Conceito de Envelhecimento.....	9
2.2. Atividade Física e seus Benefícios no Processo de Envelhecimento.....	10
2.3. Composição Corporal.....	12
2.3.1. Avaliação da Composição Corporal.....	13
2.3.2. Índice de Massa Corporal.....	14
2.4. Aptidão Física Funcional.....	15
2.4.1. Efeitos da Atividade Física na Aptidão Física e na Capacidade Funcional do Idoso.....	17
2.5. Estado da Arte.....	18
Capítulo III.....	23
3. Objeto de Estudo.....	25
3.1. Objetivo Geral.....	25
3.2. Objetivos específicos.....	25
3.3. Problema.....	25
3.4. Hipóteses de estudo.....	26
4. Métodos.....	29
4.1. Amostra.....	29
4.2. Procedimentos.....	30
4.2.1. Instrumentos.....	31
4.2.2. Tratamento estatístico.....	34
Capítulo V.....	37
5. Apresentação dos Resultados.....	39
5.1. Análise Descritiva.....	39
5.2. Análise Inferencial.....	41
5.3. Correlação.....	46
Capítulo VI.....	53

6. Discussão dos Resultados .....	55
Capítulo VII.....	59
7. Conclusões .....	61
7.1. Verificação das hipóteses.....	61
7.2. Conclusões .....	63
7.3. Recomendações e Limitações.....	64
Capítulo VIII.....	65
8. Referências bibliográficas .....	67
Anexos .....	71

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Modelo de Composição Corporal estabelecido por Wang & Heymsfield (1999).....	12
Tabela 2: Classificação da obesidade de acordo com o IMC (adaptado de WHO 2000, 2004).....	14
Tabela 3: Cronograma de conceitos de aptidão física (adaptado de Freitas e Teixeira, 2002) .....	15
Tabela 4: Componentes de Aptidão Física (adaptado de Caspersen 1995; Corbin, 1991).....	16
Tabela 5 - Síntese de alguns estudos que enfatizam a relação da relação da atividade física com o envelhecimento (Mazo, 2003).....	19
Tabela 6 - Caracterização da amostra por géneros.....	30
Tabela 7 - Síntese dos momentos para recolha de dados.....	31
Tabela 8 - Classificação da correlação (Santos 2007, citado por Mendes, 2012) .....	35
Tabela 9 - Resultados da aptidão física funcional e da composição corporal no pré-teste e pós-teste nos dois grupos de estudo.....	39
Tabela 10 - Resultados da composição corporal e aptidão física funcional no pré-teste e pós-teste no Grupo de Exercício .....	41
Tabela 11 - Resultados da composição corporal e aptidão física funcional no pré-teste e pós-teste no Grupo Sedentário.....	42
Tabela 12 - Resultados mínimos e máximos, valores médios e grau de significância obtidos no pré-teste e pós-teste .....	44
Tabela 13 - Correlação entre idade e restantes parâmetros de avaliação .....	46
Tabela 14 - Correlação entre o teste levantar e sentar e os restantes variáveis avaliados.....	47
Tabela 15 - Correlação entre teste sentar e alcançar e restantes parâmetros de avaliação.....	47
Tabela 16 - Correlação entre teste flexão do antebraço e restantes parâmetros de avaliação .....	48
Tabela 17 - Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44m e restantes parâmetros de avaliação .....	49
Tabela 18 - Correlação entre teste alcançar atrás das costas e restantes parâmetros de avaliação .....	49
Tabela 19 - Correlação entre parâmetros da Composição Corporal.....	50



## Lista de abreviaturas

**ACSM** - *American College of Sports Medicine*

**AF** - Atividade Física

**Alcan\_Atr\_Cost\_1** - Alcançar atrás das costas no pré-teste

**Alcan\_Atr\_Cost\_2** - Alcançar atrás das costas no pós-teste

**Flexao\_Anteb\_1** - Flexão do Antebraço no pré-teste

**Flexao\_Anteb\_2** - Flexão do Antebraço no pós-teste

**IMC** - Índice de Massa Corporal

**IMC\_1** - Índice de Massa Corporal no pré-teste

**IMC\_2** - Índice de Massa Corporal no pós-teste

**Lev\_Sent\_Cad\_1** - Levantar e Sentar da Cadeira no pré-teste

**Lev\_Sent\_Cad\_2** - Levantar e Sentar da Cadeira no pós-teste

**MG** - Massa Gorda

**MG\_1** - Massa Gorda - no pré-teste

**MG\_2** - Massa Gorda no pós-teste

**MM** - Massa Muscular

**MM\_1** - Massa Muscular no pré-teste

**MM\_2** - Massa Muscular no pós-teste

**MO** - Mineral Ósseo

**MO\_1** - Mineral Ósseo no pré-teste

**MO\_2** - Mineral Ósseo no pós-teste

**OMS** - Organização Mundial de Saúde

$\rho$  - correlação

**PC** - Perímetro da Cintura

**PC\_1** - Perímetro da Cintura - no pré-teste

**PC\_2** - Perímetro da Cintura no pós-teste

**Sent\_Alcan\_1** - Sentar e Alcançar no pré-teste

**Sent\_Alcan\_2** - Sentar e Alcançar no pós-teste

**Sent\_Cam\_2.44\_1** - Levantar, caminhar 2,44m e voltar a sentar no pré-teste

**Sent\_Cam\_2.44\_2** - Levantar, caminhar 2,44m e voltar a sentar no pós-teste

**SPSS** - *Statistical Package for the Social Sciences*

**WHO** - *World Health Organization*

**VO2máx** - Volume máximo de captação de oxigénio

# Capítulo I



## 1. Introdução

O envelhecimento constitui um processo que provoca alterações e desgastes em vários sistemas funcionais, que ocorrem de forma progressiva (Caromano & Jung, 1999), sendo notório a grande escala de estudos sobre o processo de envelhecimento na atualidade, devido ao rápido aumento da população de terceira idade, não só nos países industrializados, como também no terceiro mundo (Shephard, 1997). No entanto, não basta apenas perceber o processo de envelhecimento e suas adjacências, é assim, de todo importante encontrar a melhor forma de envelhecimento do ponto de vista funcional e de saúde. A avaliação da aptidão funcional de indivíduos idosos torna-se assim importante, na medida em que, a partir dela, é possível encontrar meios de prevenir ou retardar o início de fragilidades físicas que ocorrem em idades avançadas (Cech & Martin, 1994). A esse respeito, Saavedra (2000) afirma que a saúde não é somente a ausência das doenças, mas também a presença de certos níveis de capacidade física e funcional do organismo, as quais são as bases fisiológicas do bem-estar físico e psíquico do ser humano.

A força muscular pode ser entendida como a capacidade do ser humano vencer ou opor-se a uma resistência através da sua estrutura muscular (Mazo, Lopes & Benedetti, 2001). Pereira (2000) definia a capacidade motora de flexibilidade como componente essencial da aptidão física pois é considerada uma capacidade que permite a realização de ações motoras, com grande amplitude e harmonia de movimento, mantendo a estabilidade articular fisiológica. A mobilidade física, agilidade, velocidade e equilíbrio, são um conjunto de capacidades motoras, que permitem ao indivíduo alterar a posição do corpo ou a direção de um movimento com eficiência de tempo (Mazo et al., 2001).

A composição corporal tem vindo a ser progressivamente considerada por Ferreira & Gobbi (2003), como uma das componentes da aptidão física, tal como a flexibilidade, o equilíbrio, a força muscular e a resistência aeróbia. Neste sentido, diversos programas de exercício físico têm mostrado a sua importância pelo impacto positivo na manutenção e desenvolvimento da aptidão física e saúde do idoso (Lampman, 1987).

Nesta perspetiva, o principal objetivo do presente estudo consiste em procurar saber quais as diferenças encontradas na composição corporal e na aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, na aplicação de um programa de exercício físico, em idosos institucionalizados e não institucionalizados, com grupo sedentário e grupo de exercício.

## **Pertinência do Estudo**

Achamos que seria pertinente elaborar este estudo devido à grande importância da atividade física para a qualidade de vida dos idosos ser atualmente consensual na literatura. Este tema é assim deveras interessante e atual, devido à pertinência que tem na realidade da nossa sociedade.

Este estudo, na nossa opinião, assume assim grande relevância devido à realidade da nossa sociedade, onde é visível uma sociedade mais envelhecida nomeadamente no interior do País. Para tal, tentamos perceber se houve alterações significativamente positivas na composição corporal e aptidão física funcional nos idosos submetidos a um programa de atividade física de regime de duas vezes por semana comparativamente aos idosos que não frequentaram o mesmo regime.

Outro aspeto fundamental, seria tentar perceber em um período de seis meses quais seriam as capacidades motoras mais afetadas no grupo de exercício devido ao passar do tempo e de certa forma, se haveria um maior agravamento das mesmas capacidades motoras no grupo sedentário onde estava submetido a inatividade física, sendo nós técnicos de atividade física pensamos que seria uma mais-valia junto das instituições mostrar os aspetos positivos da atividade física, trazendo assim uma maior consciencialização da grande importância do nosso trabalho aplicado à população mais envelhecida.

## **Estrutura do Trabalho**

Podemos assim, encontrar neste estudo, oito capítulos. O primeiro capítulo corresponde a uma introdução do estudo onde também está evidenciado a pertinência do estudo bem como os objetivos principais. O segundo capítulo corresponde à revisão da literatura, nomeadamente, os conceitos de envelhecimento, a atividade física e seus benefícios no processo de envelhecimento, a composição corporal e suas formas de avaliação, bem como a importância do índice de massa corporal, por fim, a aptidão física funcional e os efeitos da atividade física na aptidão e capacidade funcional do idoso, a níveis de força e resistência muscular, flexibilidade e mobilidade motora.

No terceiro capítulo, refere-se à metodologia do trabalho, isto é, estão evidenciados os objetivos gerais e específicos deste estudo, bem como o problema e suas hipóteses. Seguindo-se o quarto capítulo, onde estão presentes os métodos e procedimentos da amostra, as variáveis do estudo, os instrumentos usados e os seus procedimentos e tratamentos estatísticos.

No capítulo 5 submete-nos à apresentação dos resultados, onde está presente a análise descritiva, inferencial e correlação dos resultados em estudo. No seguimento deste surge o capítulo 6 que consiste na discussão dos resultados apresentados. No capítulo 7 estão evidenciadas as principais conclusões, bem como a verificação das hipóteses e recomendações e limitações que nos deparamos no desenvolvimento

deste estudo. Por fim, o capítulo 8 remete-nos para as referências bibliográficas que sustentaram esta obra e a apresentação dos anexos.



# Capítulo II



## 2. Revisão da Literatura

### 2.1. Conceito de Envelhecimento

Já no início da década de 90 havia preocupação da parte da comunidade científica em estudar o processo de envelhecimento, nomeadamente Ladislas (1994), define o envelhecimento como uma perda progressiva e irreversível da capacidade de adaptação do organismo às condições ambientais. Posteriormente, seguindo a mesma ideologia, Barreiros (1999, p.63), defende que o envelhecimento implica “perda de capacidades ao longo da vida, devido à influência de diferentes variáveis, como as genéticas, danos acumulados, condições de vida e fatores nutricionais, entre outras”.

O envelhecimento pode ser considerado um processo biológico e psicológico que afeta o nível familiar e social dos seres. Franchi e Junior (2005) descrevem o envelhecimento como um processo fisiológico que envolve todos os seres vivos, está ligado à perda de capacidades, ao modo de vida no passado, à genética e às modificações psicoemocionais.

Berger e Mailloux-Poirier (1995) consideram o processo de envelhecimento em duas perspetivas: envelhecimento primário e envelhecimento secundário. Segundo os mesmos o envelhecimento primário corresponde a um processo dito normal de alterações intrínsecas irreversíveis, devido a fatores de ordem genética e independentes da influência do meio ou outros fatores. Como exemplos deste tipo de envelhecimento encontra-se o aparecimento de cabelos brancos e rugas, a perda de massa óssea, entre outros. Em relação à segunda perspetiva, envelhecimento secundário, está associado a mudanças causadas por doenças devido ao avançar da idade cronológica, no entanto podem ser prevenidas e/ou reversíveis. Como exemplos deste tipo de envelhecimento encontra-se doenças como Alzheimer, cardiovasculares e de esclerose múltipla, entre outros.

No ano seguinte (1996), Birren e Schroots fazem uma revisão sobre o processo de envelhecimento reformulam, acrescentando ainda o envelhecimento terciário, sendo este resultante de um declínio acelerado de perdas de funcionalidade num curto espaço de tempo, levando à morte do indivíduo. Para Kuczmarski (2000) o processo de envelhecimento define-se pelo conjunto de alterações físicas, morfológicas e funcionais, que acontecem com o passar dos anos. Afirma ainda que a combinação do meio ambiente e fatores genéticos influenciam o processo que provoca essas alterações. Recentemente, Spirduoso, Francis e MacRae (2005), expõem que o envelhecimento tem início no nascimento e termina somente aquando da morte do indivíduo. Ele está ligado aos processos de crescimento e desenvolvimento da espécie. O processo de envelhecimento é assim um processo decorrente de toda a vida, tendo maior incidência na última fase de existência do ser humano.

Motta (2005) abre-nos os horizontes para outros dois conceitos no campo da gerontomotricidade, tais como o envelhecimento bem-sucedido e o envelhecimento

produtivo. Ambos os conceitos vão ao encontro da ideia de envelhecimento ativo na busca do bem-estar físico, social e psicológico de acordo com a faixa etária, aliada assim a questões de trabalho, atividades de lazer, satisfação e contribuições para melhorias económicas e de saúde.

De um modo geral, as definições de envelhecimento apontam no sentido de alterações físicas, psicológicas e sociais com a passagem dos anos, com repercussão sobre a qualidade de vida dos idosos. Após a conceptualização do envelhecimento e o seu processo, passemos de seguida a analisar o conceito de atividade física e seus benefícios na terceira idade.

## **2.2. Atividade Física e seus Benefícios no Processo de Envelhecimento**

O conceito de Atividade Física é utilizado, muitas vezes, sem uma clareza concetual e confundido com outros conceitos, que, apesar de relacionados com o movimento humano, são definitivamente diferentes nas suas especificidades (Paulo, 2013).

Para Caspersen, Powell & Christenson (1985), a atividade física pode ser entendida como qualquer movimento corporal voluntário com gasto energético acima dos níveis de repouso. Partindo a mesma ideologia, Barata (2006), salienta que a atividade física pode ser definida como tudo aquilo que implique movimento, força ou manutenção da postura corporal contra a gravidade, resultando assim num consumo de energia.

O conceito de atividade física por parte dos investigadores é notório a relação entre hábitos de vida saudáveis e promoção de saúde tanto na infância, quanto na juventude e também na idade adulta (Pinho, 1999). Partindo desta linha de pensamento, Heyward (2006), considerou que a atividade física pode ser classificada em seis níveis de diferentes intensidades: inferior a 35% da frequência cardíaca máxima (muito leve), entre 35% a 54% da frequência cardíaca máxima (leve), entre 55% e 69% da frequência cardíaca máxima (moderada), entre 70% a 89% da frequência cardíaca máxima (elevada), maior ou igual a 90% da frequência cardíaca máxima (muito elevada) e 100% da frequência cardíaca máxima (máxima).

Previamente de analisarmos os benefícios da atividade física na terceira idade é essencial termos em conta que a avaliação da qualidade de vida dos idosos é uma tarefa complexa devido aos múltiplos fatores de análise, tais como de natureza biológica, psicológica e socio-estrutural. Onde se sobrepõem os seguintes aspetos mensuráveis de avaliação: longevidade, saúde biológica, saúde mental, satisfação, controlo cognitivo, competência social, produtividade, nível de atividade. Mesmo não se sabendo o grau de importância de cada um destes fatores, defende-se a ideia que é

o conjunto de um todo que podemos avaliar os níveis de qualidade de vida do idoso (Santos & Santos, 2002; Neri, 2004).

Atualmente aos olhos da sociedade a atividade física pode ter um papel preponderante na saúde e funcionalidade dos idosos, visto que, perdas de funcionalidade podem ser recuperadas com a prática de atividade física regular (Fiatarone et al., 1990).

De acordo com Cunningham et al. (1993), entendem que uma forma de potenciar a qualidade de vida dos idosos passa por praticar atividade física, para estes autores existe relação em qualidade de vida com a independência funcional na forma como os idosos são autónomos na realização das suas tarefas de vida diária.

A atividade física praticada por idosos pode ajudar a manter algumas das componentes da aptidão física, tais como o  $VO_2$ máx, o tempo de reação, a força e a flexibilidade (ACSM, 1998), como comprova o estudo realizado por Spirduoso et al. (2005), o melhor programa de atividade física para diminuir a mortalidade e aumentar a autonomia é aquele que inclui exercícios de resistência, força, equilíbrio e flexibilidade.

De acordo com Seguin & Nelson (2003), a atividade física permite reduzir o risco de osteoporose, doenças cardíacas, artrite, diabetes do tipo II. Os mesmos autores salientam ainda que há um ganho de força muscular, massa muscular e preserva a densidade óssea, linha de pensamento também partilhada por Matsudo e Matsudo (1992).

De um modo geral, segundo a OMS (1997), a atividade física traz benefícios fisiológicos evidentes na qualidade de vida dos praticantes idosos tais exemplos são notados na melhoria do sono, quer quantitativa quer qualitativamente, melhorias substâncias do funcionamento cardiovascular, fortalecimento muscular, aumento da funcionalidade e por sua vez retardamento do declínio provocado pela idade.

No entanto tais benefícios pressupõem uma prática controlada e adaptada às características e condição física próprias de cada um, de forma a não sobrecarregar de forma abrupta o sistema cardiovascular e locomotor (Carvalho, 1999). Atualmente entende-se a atividade física como uma mais-valia na saúde mental dos seus praticantes, baseado em diversos estudos e autores que comprovam tais benefícios.

Para Nahas (2003), podemos distinguir dois tipos de benefícios psicológicos face ao exercício, os imediatos e os a médio prazo. O relaxamento, o controlo do *stress*, a melhoria do estado de espírito e a redução da ansiedade são todos benefícios imediatos do exercício na saúde mental dos idosos, já a perceção de bem-estar geral melhorada, melhoria cognitiva e diminuição do risco de depressão são exemplos de benefícios psicológicos a médio prazo.

Segundo Robert (1998), a participação num programa de exercício regular é uma modalidade de intervenção efetiva para reduzir e prevenir um número de declínios funcionais associados ao envelhecimento. Após perceber os benefícios da atividade

física na terceira idade e sua representação na qualidade de vida do idoso, iremos aprofundar mais a questão da categoria dos benefícios físicos. Para tal, iremos estudar a composição corporal, a sua denominação aos olhos da comunidade científica bem como o seu objetivo e suas formas de avaliação.

### 2.3. Composição Corporal

A composição corporal pode ser definida como uma componente da Aptidão Física relacionada com a saúde e refere-se às quantidades relativas de músculo, gordura, massa óssea e outras partes vitais do corpo humano (Corbin & Lindsey, 1994). Da mesma forma, Heyward e Stolarczyk (2000) referem a composição corporal como a proporção entre os diferentes componentes corporais e a massa corporal total, sendo normalmente expressa por percentuais de massa gorda e massa muscular. Podemos ainda nos referir ao estudo de diferentes componentes químicos do corpo humano (Fragoso & Vieira, 2000).

Wang & Heymsfield. (1999) estabeleceram um modelo para estabelecer a composição corporal dividida por cinco níveis. Para melhor percepção, a tabela abaixo descreve o modelo defendido pelos autores.

Tabela 1: Modelo de Composição Corporal estabelecido por Wang & Heymsfield (1999)

<b>Anatômico</b>	Oxigênio; Carbono; Hidrogênio; Azoto; Cálcio e Fósforo.
<b>Molecular</b>	Lípidos; Água; Proteínas; Hidratos de Carbono e Minerais.
<b>Celular</b>	Massa Molecular Total; Fluidos Extracelulares e Sólidos Extracelulares.
<b>Tecidos, Órgãos e Sistemas</b>	Tecido Conjuntivo; Epitelial muscular e nervoso.
<b>Corpo Inteiro</b>	Peso; Altura; Perímetros; Pregas Cutâneas.

No entanto, atualmente utiliza-se um modelo mais simples e de melhor percepção da composição corporal: massa corporal total, massa magra e massa gorda.

A Massa Corporal é o valor total da massa do corpo, propriamente os seus componentes principais são os músculos, ossos e gordura (McArdle, Katch & Katch, 2003). Já dois anos antes, Wilmore e Costil (2001) referiam a massa corporal como peso corporal, englobando assim a massa gorda e a massa magra.

A Massa Magra pode ser entendida como todas as restantes substâncias químicas livres de gordura e tecidos orgânicos (Fragoso & Vieira, 2000), os mesmos autores citando Lohman (1992), referem a massa magra como massa livre de gordura, massa esta que inclui um percentual reduzido de lípidos diferenciados em ambos os sexos, 2% a 3% nos homens e 5% a 8% nas mulheres.

A Massa Gorda é definida como todos os lípidos extraíveis do tecido adiposo e dos outros tecidos (Fragoso e Vieira, 2000). A massa gorda apresenta ainda três conceitos diferenciados, resumidamente e, mencionado por McArdle et al. (2003):

- Massa de gordura: total de lípidos que podem ser extraíveis dos tecidos corporais;

- Massa de tecido adiposo: gordura (mais ou menos 83%) mais as suas estruturas de apoio (aproximadamente 2% de proteínas e 15% de água);

- Tecido adiposo visceral: é o tecido adiposo dentro e circundante às cavidades torácicas e abdominal.

Os valores da composição corporal vão sofrendo alterações com o passar dos anos, onde a prescrição de exercício físico, aliado a um programa alimentar saudável, são indicadores significativos para um peso ótimo a níveis de qualidade de vida e saúde do ser humano (McArdle et al., 2003).

### **2.3.1. Avaliação da Composição Corporal**

Existem vários procedimentos de determinar e avaliar a composição corporal, de acordo com Pontes (2003), os procedimentos podem ser classificados como métodos diretos, indiretos e duplamente indiretos. O método direto consiste, segundo Costa (2001), na avaliação feita em cadáveres, ou seja, consiste em dissecar fisicamente cada um dos componentes corporais (McArdle et al., 2001).

No método indireto não há manipulação dos componentes corporais em separado, utilizando assim, princípios químicos e físicos para se poder extrair as quantidades de gordura e de massa magra (McArdle et al., 2001). Neste método é fundamental ser efetuado por pessoas com experiência, como defende Queiroga (2005), a escolha da técnica utilizada deve ir de encontro com as especificidades da população que foram anteriormente validadas. As técnicas utilizadas no método indireto são a pesagem hidrostática e a Densitometria Radiológica de Dupla Energia (McArdle et al., 2001).

Segundo Costa (2001), os métodos duplamente indiretos são aqueles que surgem a partir dos métodos indiretos e que se encontram devidamente validados. Atualmente, em investigação, os métodos mais utilizados são a Bio impedância Elétrica e a Antropometria.

### 2.3.2. Índice de Massa Corporal

Adotado pela Organização Mundial de Saúde como padrão internacional de cálculo da obesidade de um indivíduo, o IMC foi desenvolvido pelo cientista belga Lambert Quételet, sendo este, um método analítico não laboral, que permite a avaliação da composição corporal de uma forma indireta.

O IMC expressa a relação entre o Peso (massa corporal) e a altura de um indivíduo e traduz-se pelo quociente entre a massa corporal, em quilos, e o quadrado da altura em metros,  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (m}^2\text{)}$ , e tem sido usado frequentemente para estimar o peso ideal ou a obesidade (WHO, 2000). No quadro abaixo referenciado, adaptado da WHO (2000,2004), pode observar-se a classificação da obesidade tendo em conta os valores de IMC e o respetivo risco de doença.

**Tabela 2:** Classificação da obesidade de acordo com o IMC (adaptado de WHO 2000, 2004)

<b>Classificação</b>	<b>IMC</b>	<b>Risco de doença</b>
Infrapeso severo	Menos de 16	Elevado
Baixo peso	Menos de 18,5	Grande
Peso normal	18,5 a 24,9	Fraco
Sobrepeso	25,0 a 29,9	Grande
Obesidade – grau 1	30,0 a 34,9	Elevado
Obesidade – grau 2	35,0 a 39,9	Muito elevado
Obesidade – grau 3 (obesidade mórbida)	40 ou mais	Extremamente elevado

Para esclarecimentos da tabela acima referida, a WHO (2004), faz a seguinte caracterização:

- Infrapeso severo: é uma categoria muito delicada, uma vez, que inclui as pessoas possuidoras de uma magreza extrema, que pode chegar a dar origem a situações de saúde muito complicadas.

- Baixo peso: o risco de uma pessoa com este IMC sofrer problemas de saúde, como a osteoporose ou anemia está aumentado. Este índice pode ser “normal” para certas pessoas, que são “naturalmente” magras, mas para a maioria pode ser um sinal de doença ou magreza se é devida a esforços físicos intensos. É necessário ganhar um pouco de peso, podendo para isso pedir-se ajuda de um médico ou nutricionista.

- Peso normal: indica a zona saudável onde toda a gente deveria estar. Deve manter-se com recurso a uma boa alimentação e à prática de um qualquer exercício físico e nunca descartar uma visita ao médico para realizar controlos periódicos.

- Sobrepeso: é um peso ligeiramente superior ao da zona saudável. Nestes casos devem tomar-se medidas para se poder diminuir o peso e evitar passar para um nível superior, na medida em que este pode ser um começo de um caso de obesidade. Em pessoas com determinado perfil, e associado a determinadas patologias, a longo prazo poderão ocorrer problemas de saúde, nomeadamente doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e diabetes. Deve ser recomendada a perda de peso.

- Obesidade grau I: uma zona já preocupante e que indica um peso excessivo e que pode por em risco a boa saúde. São necessárias medidas drásticas para reduzir o peso.

- Obesidade grau II: a saúde e o bem-estar já não devem ser um bem que a pessoa que atinge estes valores tem. É já um risco muito grande de se poder sofrer de qualquer doença associada à obesidade.

- Obesidade grau III: o risco de se sofrer problemas de saúde de várias ordens (doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e diabetes, asma, cálculos biliares, artroses, cancro, entre outras) é extremamente elevado. Nestes casos pode ser inevitável uma intervenção cirúrgica, para redução de peso e posterior mudança de estilo de vida.

## 2.4. Aptidão Física Funcional

O conceito de aptidão física sofreu algumas alterações desde a década de 60 até aos dias de hoje. O quadro abaixo, descreve cronologicamente a definição deste conceito por parte de alguns autores que enveredaram pelo estudo desta temática.

**Tabela 3:** Cronograma de conceitos de aptidão física (adaptado de Freitas e Teixeira, 2002)

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Conceito</b>
Fleishman	1964	Capacidade funcional do individuo em realizar alguns tipos de atividades;
Karpovich	1965	O grau de capacidade para executar uma tarefa física particular sobre condições específicas de ambiente;
AAHPERD	1980	<i>Continuum</i> multifacetado que se prolonga desde o nascimento até à morte. Os níveis de aptidão física são efetuados pela atividade física e variam desde a capacidade ótima em todos os aspetos da vida até limites de doença e disfunções;
Sobral e Barreiros	1980	Capacidade de efetuar, de modo eficiente, um determinado esforço;
Safrit	1985	Constructo multidimensional que não pode ser adequadamente expresso por uma simples medida;
Casperson et	1985	Conjunto de atributos que as pessoas têm ou adquirem e que estão relacionados com a capacidade de executar atividades

al.		físicas;
Pate	1988	Estado caracterizado por uma a) Capacidade de executar atividades diárias com vigor e b) demonstração de traços e capacidades que estão associados à ausência de exercício, e estabelecer uma base de aptidão para permitir a participação numa variedade de atividades físicas;
AAHPERD	1989	É um estado de bem-estar físico que permite às pessoas realizar atividades diárias com vigor, reduzir o risco de problemas de saúde, associado à ausência de exercício, e estabelecer uma base de aptidão para permitir a participação numa variedade de atividades físicas;
Marsh	1993	Construto multidimensional que não pode ser adequadamente compreendido se a multidimensionalidade for ignorada;
Bouchard e Shephard	1994	Capacidade de realizar com vigor as tarefas do quotidiano, bem como a demonstração de traços e capacidades que estão associados ao risco reduzido de doenças hipo cinéticas;
ACSM	1995	Estado caracterizado pela capacidade de realizar atividades diárias com vigor, demonstrando características e capacidades associadas ao baixo risco de desenvolvimento prematuro de doenças hipo cinéticas;
Rikli e Jones	1998	Capacidade e habilidade para realizar atividades normais diárias de uma forma satisfatória e eficaz;
ACSM	2000	Uma série de atributos que as pessoas têm ou adquirem que se relacionam com a capacidade de realizar atividades físicas;
Rikli e Jones	2001	Capacidade fisiológica e/ou física para executar as atividades da vida diária segura e autónoma, sem revelar fadiga.

Podemos assim entender, por sugestão de alguns autores, que o conceito de aptidão física explora duas variantes diferenciadas, uma relacionada com as habilidades motoras e outra relacionada com a saúde (Corbin, 1991). O mesmo autor, juntamente com Caspersen et al. (1985) e Botelho (2002), sugeriram as seguintes componentes de aptidão física associadas ao rendimento e as relacionadas com a saúde.

**Tabela 4:** Componentes de Aptidão Física (adaptado de Caspersen 1995; Corbin, 1991)

<b>Aptidão Física</b>	
<b>Associada ao Rendimento</b>	<b>Associada à Saúde</b>
Agilidade	Aptidão Cardio-respiratória
Equilíbrio	Resistência Muscular
Coordenação	Força Muscular

Velocidade	Composição Corporal
Potência Muscular	Flexibilidade
Velocidade de Reação	

#### 2.4.1. Efeitos da Atividade Física na Aptidão Física e na Capacidade Funcional do Idoso

O envelhecimento é um processo contínuo, do qual ocorrem declínios progressivos em todos os processos fisiológicos, modificando assim a saúde e a vida dos seres (Karababa, Coste & Sanglard, 2004). De acordo com Frontera, Meredith, O'Reilly & Knuttgen (1988), o treino da capacidade muscular, favorece um aumento, melhor dizendo, pelo menos uma manutenção dos níveis de força e da área muscular, mesmo em indivíduos idosos com idades superiores a 80 anos, visto que grande parte do declínio da capacidade física dos idosos está associada à inatividade física (Matsudo, 1997). Um estudo levado por Pimenta (2002), tentou verificar se o exercício físico tinha influência na aptidão física do idoso e se as variáveis instituição, sexo e assiduidade às aulas influenciavam as componentes físicas estudadas. A amostra foi constituída por cinquenta e oito idosos e o programa teve a duração de cinco meses, com exercícios de cinquenta minutos, duas vezes por semana. O perfil de Aptidão física foi determinado através da bateria de testes Rikli e Jones e foram realizadas duas avaliações: uma no início e após seis meses. O estudo reporta que um programa de atividade física com a duração de cinco meses e duas horas por semana, não foi suficiente para confirmar a sua influência nas componentes de Aptidão física. Há, no entanto, alguns dados referentes às variáveis Treino/destreino, assiduidade e o sexo que têm alguma influência na Aptidão Física.

A força muscular pode ser entendida como a capacidade do ser humano vencer ou opor-se a uma resistência através da sua estrutura muscular (Mazo et al., 2001). A perda de massa muscular, na idade avançada, a diminuição da sincronização, o decréscimo do recrutamento das unidades motoras e a perda da eficiência do movimento por base do sedentarismo estão ligados à diminuição de força, tornando assim o músculo do idoso progressivamente mais fraco (Thompson, 1994). O risco de queda, está assim mais acentuado visto que os índices de força estão reduzidos, havendo uma maior predisposição a quedas (Hurley & Hagberg, 1998), bem como a densidade mineral óssea e o conteúdo mineral ósseo tendem a diminuir, dando origem a doenças de déficit ósseo, tal como a osteoporose (Botelho, 2002). Para uma percepção da força muscular, são avaliados os membros superiores e membros inferiores.

A ACSM (2000) definiu a flexibilidade como a capacidade de movimento de uma articulação através do seu eixo, até à sua capacidade máxima de mobilização. Já anteriormente, Pereira (2000) definia esta capacidade motora como componente essencial da aptidão física pois é considerada uma capacidade que permite a realização de ações motoras, com grande amplitude e harmonia de movimento, mantendo a estabilidade articular fisiológica. Um estudo levado a cabo por Shephard, em 1997 concluiu que ocorre um decréscimo dos níveis de flexibilidade com o envelhecimento dos seres, tendo assim, uma taxa de deterioração acelerada a partir dos 65 anos de idade. Existem atualmente, diversos testes para medir a flexibilidade dos indivíduos, no entanto, ao estudar a amplitude e mobilidade articular dos membros inferiores, opta-se usualmente por o teste de sentar e alcançar (Jones, 1998). Já a ACSM (2000) refere que os valores de referência de Rikli e Jones (1999) reúnem condições favoráveis para serem aplicados em larga escala.

A mobilidade física, agilidade, velocidade e equilíbrio, são um conjunto de capacidades motoras, que permitem ao indivíduo alterar a posição do corpo ou a direção de um movimento com eficiência de tempo (Mazo et al., 2001). De acordo com a ACSM (2000), a estabilidade postural é afetada por alterações no sistema sensorial e motor, com o avançar da idade, pois os sistemas somato-sensorial, evidenciam alterações no processo de envelhecimento, fornecendo *feedbacks* reduzidos ou inadequados, para os centros de controlo postural. Esta capacidade motora é deveras importante, visto que a locomoção é fundamental na vida dos seres, em acordo com Eckert (1993), em regra, a lentidão será maior, com o progressivo envelhecimento, visto que, haverá um maior tempo de reação e conseqüentemente uma menor velocidade de movimento.

Para melhor compreensão das componentes físicas mencionadas acima, é fundamental aprofundar os testes e seu protocolo de aplicação, de aptidão física funcional da Bateria de Testes de Rikli e Jones (1999), para tal, encontra-se em anexo a respetiva Bateria de Testes bem como os seus valores de referência.

## **2.5. Estado da Arte**

É notória a importância em estabelecer relações entre estudos anteriormente realizados sobre a temática presente neste estudo, etapa esta relevante de um trabalho científico designada estado da arte. Relativamente ao estado da arte para o nosso trabalho, optamos por uma lista de autores que enveredaram por variadas temáticas relacionadas com a longevidade, nível de atividade física com o decorrer dos anos, efeitos da atividade física e da aptidão física nos aspetos psicológicos, sociais e cognitivos dos indivíduos que envelhecem, efeitos dos programas de atividade física e do exercício nos aspetos antropométricos, metabólicos e

neuromotores, efeitos gerais do envelhecimento relacionados com a aptidão física e relação entre género com a atividade física e envelhecimento.

Está assim presente na seguinte tabela a síntese de estudos que enfatizam a relação da atividade física com o envelhecimento, adaptado de Mazo (2003).

**Tabela 5** - Síntese de alguns estudos que enfatizam a relação da atividade física com o envelhecimento (Mazo, 2003)

<b>Longevidade</b>	Paffenbarger et al., 1997; Blair et al., 1989; Wuinn et al., 1990; Lee et al., 1999, 2000; Wannamethee et al., 1998; Sihvonen et al., 1998; Sesso et al., 1999; Mensink et al., 1999; Hu et al., 2000.
<b>Nível de AF com o decorrer dos anos</b>	Caspersen et al., 1994, 2000; Yusuf et al., 1996; Andrade et al., 2000.
<b>Efeitos da AF e da aptidão física nos aspetos psicológicos, sociais e cognitivos dos indivíduos que envelhecem</b>	Chodzko-Zajko, 1991; Swoap et al., 1994; Chodzko-Zajko e Moore, 1994; Biddle 1995; McAuley e Rudolph, 1995; Spirduoso e Aplund, 1995; Youngstedt et al., 1997; Van Boxtel et al., 1997; Wood et al., 1999.
<b>Efeitos dos programas de AF e do exercício nos aspetos antropométricos</b>	Going et al., 1995; Fiatarone-Singh 1998; Hurley e Hagberg et al., 1998; Rantanen e Heikkinen, 1998.
<b>Efeitos dos programas de AF e do exercício nos aspetos metabólicos</b>	Cunningham e Paterson 1990; Spina et al., 1993; Tate et al., 1994; Stachenfeld et al., 1998; Beere et al., 1999; Spina, 1999.
<b>Efeitos dos programas de AF e do exercício nos aspetos neuromotores</b>	Spila et al., 1996; Fiatarone et al., 1990, 1994, 1996; Raso et al., 2000; Fiatarone-Singh et al., 1998; Silva et al., 1999a; Antoniazzi et al., 1999; Brillet et al., 2000; Carte et al., 2001.
<b>Efeitos gerais do envelhecimento relacionados com a aptidão física</b>	Kuroda e Israell, 1988; Bursklrk e Segal, 1988; Shephard e Pacelli, 1990; Buskirk, 1990; Shephard, 1991; Esmeril e Blumenhal, 1991; Thomas et al., 1993; Adams et al., 1999.
<b>Género, AF e envelhecimento</b>	Shepard et al., 2002; Wilcox, Tudor-Locke e Ainsworth, 2002.

Após esta síntese de alguns autores, com base nas temáticas estudadas, relevantes para o nosso estudo, apresentamos mais alguns estudos com métodos e características algo semelhantes. Um estudo transversal levado a cabo por Paulo (2010), denominado *A Atividade Física na População Idosa – Efeitos da Atividade Física não formal na Capacidade Funcional e no Índice de Massa Corporal, da População Idosa*, teve como objetivo verificar qual a capacidade funcional e a composição corporal (IMC) da população idosa sedentária e com prática de atividade física formal e não formal. Como metodologia foi aplicado o questionário internacional de atividade física (IPAQ) para a construção da amostra, composta por 90 indivíduos idosos (idade,  $75 \pm 8$  anos). A amostra foi dividida em três grupos. Concluiu-se que a prática de sessões de exercício supervisionado e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, contribui para a melhoria da capacidade funcional e IMC da população idosa.

Em outro estudo realizado por Lobo e Pereira (2007), intitulado *Idoso Institucionalizado: Funcionalidade e Aptidão Física*, designou-se como um estudo exploratório descritivo, com uma amostra aleatória simples, constituída por 164 idosos (96 mulheres e 68 homens institucionalizados), com idade média de  $79,2 \pm 7,5$  anos, obtiveram-se as seguintes conclusões: a dependência nos idosos institucionalizados está associada com o peso e idade; os idosos apresentam níveis de aptidão física funcional baixos especialmente na resistência aeróbica, flexibilidade inferior e agilidade. A força muscular diminui mais depois dos 75 anos; o nível de dependência é grave para 67,2% dos idosos; o número de doenças crónicas está correlacionada com a escala de Barthel ( $R=-0,38$ ;  $p=0,05$ ) e com o IMC ( $R=0,75$ ;  $p=0,05$ ); quanto menor a aptidão física funcional menor pontuação de Barthel, ou seja, maior o grau de dependência ( $R=0,69$ ;  $p=0,05$ ).

Na Universidade de Coimbra realizou-se uma Caracterização dos Parâmetros Morfológicos e da Aptidão Física Funcional em Idosos do Distrito de Coimbra, realizado por Santos (2008), que teve como amostra 104 idosos, dos quais 79 do sexo feminino e 25 do sexo masculino, da qual se concluiu que ambos os géneros revelaram excesso de peso, quando comparados com os valores de referência do IMC de Rikli e Jones (2001), e um risco elevado de doença vascular associado à obesidade abdominal. No grupo feminino as variáveis antropométricas foram diminuindo à medida que a idade aumentava e no grupo dos homens apresentou valores diferentes, apenas na variável estatura se verificou uma diminuição em função do aumento da idade.

Avaliando a associação entre qualidade de vida e desempenho em testes de aptidão, Maia *et al.* (2014), realizaram um estudo que adotou uma abordagem quantitativa e transversal, com um grupo de idosos residentes nas comunidades de favelas Souza Soares e Beltrão. Os resultados demonstram um perfil geral de indivíduos idosos que não apresentam fragilidade motora e uma classificação próxima ao regular em termos de índice de qualidade de vida. Para todos os testes, o nível de significância foi estabelecido como  $\alpha \leq 0,05$ . Concluiu-se que não houve

correlação entre a qualidade de vida e a aptidão física em relação a esta população estudada.

No Brasil, realizou-se um estudo denominado *Aptidão Funcional e Qualidade de Vida de Idosos Frequentadores de uma Universidade Aberta da Maior Idade*, na qual a amostra foi composta por 189 idosos do sexo feminino e 50 do sexo masculino, divididos em três faixas etárias (60 a 64 anos, 65 a 69 anos e 70 anos ou mais). Os resultados mostraram que não houve diferença no IMC entre os gêneros nas diferentes faixas etárias ( $p > 0,05$ ). Os homens idosos acima dos 65 anos tinham sobrepeso e obesidade e nas idosas somente entre 60 a 64 anos. Na aptidão funcional, os idosos não apresentaram diferença entre as faixas etárias e gênero na maioria dos testes ( $p > 0,05$ ). Valores abaixo da média na maioria dos testes da aptidão funcional foram mostrados nos idosos comparado aos idosos americanos nas diferentes faixas etárias e gênero. O resultado de 66,16% mostrou que os idosos estavam satisfeitos com a qualidade de vida geral. Em conclusão, a aptidão funcional dos idosos em estudo está abaixo da média e estão satisfeitos com a qualidade de vida geral.

Referente à relação entre a composição corporal e aptidão física na população idosa, um estudo designado *Body Composition, Physical Fitness and Exercise Activities of Elderly*, levado a cabo por dois autores, Ruiz-Montero na *Faculty of Education, International University of la Rioja* e Castillo-Rodríguez na *University of Granada* em 2016, concluiu que, de acordo com a literatura, existem mudanças no controlo da composição corporal e benefícios associados ao exercício e aptidão física na população idosa. Desta forma, ambos os autores dão bastante importância à relação do envelhecimento e composição corporal quando associados à prática de atividade física.



# Capítulo III



### 3. Objeto de Estudo

#### 3.1. Objetivo Geral

- O presente estudo pretende verificar quais as diferenças encontradas na composição corporal e na aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, na aplicação de um programa de exercício físico, em idosos institucionalizados e não institucionalizados, com grupo sedentário e grupo de exercício.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Verificar se um programa de exercício supervisionado, específico para esta faixa etária, provoca melhorias ao nível da composição corporal (IMC, Perímetro da Cintura, % Massa Gorda, mineral ósseo e massa muscular) dos idosos.

- Verificar se um programa de exercício supervisionado, específico para esta faixa etária, provoca melhorias ao nível da aptidão física funcional (equilíbrio, agilidade, força e resistência do membro inferior, flexibilidade do membro inferior) dos idosos;

- Verificar qual a relação entre as variáveis de estudo (composição corporal, idade, aptidão física).

#### 3.3. Problema

O problema: Quais as diferenças encontradas na composição corporal e na aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, na aplicação de um programa de exercício físico, em idosos institucionalizados e não institucionalizados, com grupo sedentário e grupo de exercício, e qual a relação entre as variáveis de estudo?

##### Variáveis:

##### Variáveis independentes:

Escalão etário, tipo de prática de AF/Sedentarismo, Institucionalizado/Não Institucionalizado.

##### Variáveis dependentes:

Composição corporal (IMC, Perímetro da Cintura, Percentual de Massa Gorda, Mineral Ósseo e Massa Muscular), e parâmetros de aptidão física funcional

(Equilíbrio, Agilidade, Força e Resistência do membro inferior e Flexibilidade do membro inferior).

### 3.4. Hipóteses de estudo

**H<sub>GERAL1</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da composição corporal, comparando o pré-teste com o pós-teste, obtendo o pós-teste os melhores resultados.

**H<sub>GERAL2</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, obtendo o pós-teste os melhores resultados.

**H<sub>GERAL3</sub>** - Os idosos que não participaram no programa de exercício físico supervisionado (sedentários) não obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da composição corporal, comparando o pré-teste com o pós-teste.

**H<sub>GERAL4</sub>** - Os idosos que não participaram no programa de exercício físico supervisionado (sedentários) não obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste.

**H<sub>GERAL5</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste) ao nível da composição corporal, comparativamente aos idosos que não participaram.

**H<sub>GERAL6</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste) ao nível da aptidão física funcional, comparativamente aos idosos que não participaram.

**H<sub>GERAL7</sub>** - Constata-se uma correlação negativa, estatisticamente aceitável, entre a idade e os valores de composição corporal (IMC e PC).

**H<sub>GERAL8</sub>** - Constata-se uma correlação negativa, estatisticamente aceitável, entre a idade e os resultados dos testes da bateria.

**H<sub>GERAL9</sub>** - Constata-se uma correlação negativa, estatisticamente aceitável, entre os valores de composição corporal (IMC e PC) e os resultados dos testes da bateria.

# Capítulo IV



## 4. Métodos

Neste capítulo estará presente a forma como foi constituída a amostra, bem como a sua caracterização entre dois grupos, não institucionalizados e institucionalizados. Este estudo foi realizado a 40 pessoas, divididas em dois grupos diferenciados: o grupo de exercício composto por 20 idosos, sujeitos a uma prática regular de atividade física estruturada, duas vezes por semana e o grupo sedentário, composto por 20 idosos institucionalizados.

Em relação à aptidão física funcional (equilíbrio, agilidade, força e resistência do membro inferior e flexibilidade do membro inferior) foram realizados os testes de levantar e sentar na cadeira, flexão do antebraço, sentar e alcançar, sentar e caminhar 2,44m e voltar a sentar, e ainda alcançar atrás das costas. Em relação à avaliação da composição corporal e medidas corporais, foram medidos o IMC, o Perímetro da Cintura, a Massa Muscular, o Mineral Ósseo e o percentual de Massa Gorda.

Os procedimentos foram distinguidos em dois momentos de avaliação, especificamente um pré-teste e um pós-teste, com um intervalo de tempo de seis meses (duração do programa de exercício), a fim de aferir quais as diferenças encontradas na composição corporal e na aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, na aplicação de um programa de exercício físico, em idosos institucionalizados e não institucionalizados, com grupo sedentário e grupo de exercício.

### 4.1. Amostra

A amostra (por conveniência) foi constituída por 40 idosos, nomeadamente 20 idosos institucionalizados e 20 idosos não institucionalizados, a frequentar uma instituição com a valência de Centro de Dia e de Lar Residencial.

Após a seleção da amostra, com a aplicação do questionário, os sujeitos foram divididos em 2 grupos:

- **Grupo sedentário:** 20 idosos que não participaram no programa de exercício supervisionado, continuando a recorrer a estilos sedentários;

- **Grupo de exercício:** 20 idosos que iniciaram a participação no programa de exercício físico supervisionada, onde foi realizado um pré-teste e pós-teste passados seis meses, onde se aplicou a bateria *Senior Fitness Test* bem como a avaliação da composição corporal. Este grupo esteve sujeito a aulas de ginástica sénior duas vezes por semana ao longo do programa.

Tabela 6 - Caracterização da amostra por géneros

	<b>Grupo de Exercício</b>	<b>Grupo Sedentário</b>	<b>Total da Amostra</b>
<b>Masculino</b>	3	8	11
<b>Feminino</b>	17	12	29
<b>Total</b>	20	20	40

## 4.2. Procedimentos

A nossa amostra de 40 indivíduos participou no estudo de livre vontade dando para tal o seu consentimento através da assinatura de um termo de responsabilidade, remetido em anexo, no primeiro momento que interagimos com esta população. Primeiramente os indivíduos foram informados dos objetivos do estudo, bem como da confidencialidade dos dados individuais obtidos nos testes realizados. Foram estabelecidos os seguintes requisitos para inclusão na amostra em estudo: termo de consentimento para a participação no estudo; ausência de contraindicações para a prática de exercício físico; Ausência de possuir *pacemaker*.

Após a conclusão dos requisitos foram compostos os seguintes grupos: grupo de exercício e o grupo sedentário, do qual o grupo de exercício estava sujeito a um programa de exercício de duas vezes por semana com uma duração de 60 minutos, nas quais foram aplicados exercícios promotores do bem-estar físico, social e mental, através da prática de atividades desportivas com os seguintes objetivos: explorar ritmos corporais diferentes; exercícios de melhoria do equilíbrio e postura corporal; exercícios de força e resistência muscular; promoção da interação grupal, entre outros. O grupo sedentário foi composto por 20 indivíduos institucionalizados dos quais não estavam sujeitos ao programa de exercício acima mencionado.

Os dados foram recolhidos em 6 momentos distintos em dois lugares diferenciados:

**Tabela 7 - Síntese dos momentos para recolha de dados**

<b>1º momento</b>	Informação e recolha do Termo de Responsabilidade ao grupo de exercício no Pavilhão Municipal de Castelo de Vide
<b>2º momento</b>	Informação e recolha do Termo de Responsabilidade ao grupo sedentário no Lar da Terceira Idade de N.ª Sr.ª da Graça de Póvoa e Meadas – Castelo de Vide
<b>3º momento</b>	1ª fase de aplicação e recolha de dados ao grupo de exercício
<b>4º momento</b>	1ª fase de aplicação e recolha de dados ao grupo sedentário
<b>5º momento</b>	2ª fase de aplicação e recolha de dados ao grupo de exercício e respetivos agradecimentos
<b>6º momento</b>	2ª fase de aplicação e recolha de dados ao grupo sedentário e respetivos agradecimentos

#### 4.2.1. Instrumentos

##### **Composição corporal**

A massa corporal, ou peso corporal, é a variável antropométrica mais controlada no quotidiano e de grande importância para observar/avaliar o crescimento, a obesidade e a subnutrição. Esta variável foi medida em kg, através de uma balança digital, Tetrapolar Tanita BC-601, com aproximação às centésimas, conforme técnica descrita pelo Council of Europe (1988), estando os sujeitos descalços e com roupa leve. O avaliado estava totalmente imóvel sobre a balança mantendo o olhar direcionado para a frente. O sujeito apenas subia para a balança quando esta apresentava a escala zero e apoiava a totalidade da superfície plantar dos pés na balança, mantendo-os paralelos. Foram realizadas duas avaliações e calculou-se a média aritmética. Caso houvesse uma diferença superior a 0,2 Kg, realizava-se uma terceira medição.

Os valores de estatura, ou altura total do corpo, foram mensurados em metros com aproximação aos milímetros através de um estadiómetro Leicester Height Measure. Considerando o plano de referência do solo e o vértex, conforme a técnica proposta pelo Council of Europe (1988). Os sujeitos posicionavam-se com os pés juntos, numa posição ereta, olhando em frente, sobre o estadiómetro, com graduação ao centímetro e resultado na mesma unidade de medida.

O IMC estabelece uma relação entre a massa corporal e a estatura, relação essa, que indica se a massa corporal está, ou não, adequada à estatura. Este índice é determinado através da fórmula:  $IMC = \text{Massa corporal (Kg)} / \text{Estatura (m)}^2$ .

Relativamente ao perímetro da cintura, os valores foram mensurados com uma fita métrica (Rosscraft) de fibra de vidro, com dois metros e resolução de 1 mm, de acordo com procedimentos recomendados (Callaway et al., 1998). Foram realizadas duas medições, com limite de tolerância de 1 cm, para a sua diferença. O PC foi medido imediatamente acima da crista ilíaca direita, com os sujeitos em posição antropométrica.

Para a avaliação do percentual de massa gorda, mineral ósseo e massa muscular, utilizámos o aparelho de bioimpedância Tetrapolar Tanita BC-601. Antes do contacto dos eléctrodos na pele dos sujeitos, foi feita a limpeza dos pontos de contacto. Antes da avaliação, os indivíduos ficavam em repouso, durante cinco minutos. As medidas de bioimpedância foram avaliadas de acordo com a bibliografia, retirando aos sujeitos o relógio ou qualquer outro objeto metálico (Heyward & Stolarczyk, 1996; Kushner, 1992).

### **Aptidão Física Funcional**

Para este estudo recorreremos à aplicação da bateria de testes *Functional Fitness Test* de Rikli & Jones, do qual os autores definem aptidão funcional como a capacidade fisiológica para executar as atividades diárias com segurança e sem fadiga extrema.

Esta bateria é constituída por um conjunto de testes que permitem avaliar alguns dos atributos fisiológicos que são a força dos membros superiores (teste da flexão do antebraço) e inferiores (teste levantar e sentar na cadeira), a flexibilidade inferior (teste sentar e alcançar na cadeira) e superior (teste alcançar atrás das costas), a resistência aeróbia (teste andar 6 minutos), a velocidade, a agilidade e equilíbrio dinâmico (teste sentado, caminhar 2,44 m e voltar a sentar), o índice de massa corporal (IMC) e ainda o perímetro da cintura. Neste estudo não efetuamos a avaliação do teste de resistência aeróbia, o teste de andar 6 minutos, pela razão de ser um teste que poderia trazer dificuldades de execução por parte da nossa amostra.

O motivo pelo qual optamos por esta bateria de testes teve em grande parte a ver com a facilidade de execução e em termos de materiais necessários não serem muito dispendiosos, bem como todos os testes estarem devidamente validados por parte da comunidade científica.

No teste levantar e sentar na cadeira, o teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os membros superiores estão cruzados ao nível dos pulsos e contra o peito. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de

tempo de 30". Enquanto controla o desempenho do participante para assegurar o maior rigor, o avaliador conta as elevações corretas. Chamadas de atenção verbais (ou gestuais) podem ser realizadas para corrigir um desempenho deficiente.

No segundo teste, flexão do antebraço, o participante está sentado numa cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente assentes no solo e com o tronco totalmente encostado. O haltere está seguro na mão dominante. O teste começa com o antebraço em posição inferior, ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal de "iniciar" o participante roda gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do antebraço no sentido completo do movimento; depois regressa à posição inicial de extensão do antebraço. Especial atenção deverá ser dada ao controlo da fase final da extensão do antebraço. O avaliador ajoelha-se (ou senta-se numa cadeira) junto do participante no lado do braço dominante, colocando os seus dedos no bicipite do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que seja realizada uma flexão completa (o antebraço do participante deve apertar os dedos do avaliador). É importante que a parte superior do braço permaneça estática durante o teste. O avaliador pode precisar de colocar a sua outra mão atrás do cotovelo de maneira a que o executante saiba quando atingiu a extensão total, evitando movimentos de balanço do antebraço. O relógio deve ser colocado de maneira totalmente visível. O participante é encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30", mas sempre com movimentos controlados tanto na fase de flexão como de extensão. O avaliador deverá acompanhar as execuções de forma a assegurar que o peso é transportado em toda a amplitude do movimento – da extensão total à flexão total. Cada flexão correta é contabilizada, com chamadas de atenção verbais sempre que se verifique um desempenho incorreto.

No teste sentado e alcançar, o avaliado começa numa posição sentado, avança o seu corpo para a frente, até se encontrar sentado na extremidade do assento da cadeira. A dobra entre o topo da perna e as nádegas deve estar ao nível da extremidade do assento. Com uma perna fletida e o pé totalmente assente no solo, a outra perna (a perna de preferência) é estendida na direção da coxa, com o calcanhar no chão e o pé fletido (aproximadamente 90°). O participante deve ser encorajado a expirar à medida que flete para a frente, evitando movimentos bruscos, rápidos e fortes, nunca atingindo o limite da dor. Com a perna estendida (mas não hiperestendida), o participante flete lentamente para a frente até à articulação da coxo-femural (a coluna deve manter-se o mais direita possível, com a cabeça no prolongamento da coluna, portanto não fletida), deslizando as mãos (uma sobre a outra, com as pontas dos dedos sobrepostas) ao longo da perna estendida, tentando tocar os dedos dos pés. Deve tocar nos dedos dos pés durante 2". Se o joelho da perna estendida começar a fletir, solicitar ao participante que se sente lentamente até que o joelho fica na posição estendida antes de iniciar a medição.

No quarto teste, sentado, caminhar 2,44 metros e voltar a sentar, o teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura ereta), mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro).

Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, caminha o mais rápido possível à volta do cone (por qualquer dos lados) e regressa à cadeira. O participante deve ser informado de que se trata de um teste “por tempo”, sendo o objetivo caminhar o mais depressa possível (sem correr) à volta do cone e regressar à cadeira. O avaliador deve funcionar como assistente, mantendo-se a meia distância entre a cadeira e o cone, de maneira a poder dar assistência em caso de desequilíbrio. O avaliador deve iniciar o cronómetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e pará-lo no momento exato em que a pessoa se senta.

Por fim, no teste alcançar atrás das costas, na posição de pé, o participante coloca a mão dominante por cima do mesmo e alcança o mais baixo possível em direção ao meio das costas, palma da mão para baixo e dedos estendidos (o cotovelo apontado para cima). A mão do outro braço é colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, tentando alcançar o mais longe possível numa tentativa de tocar (ou sobrepor) os dedos médios de ambas as mãos. Em termos pontuais, a distância de sobreposição, ou a distância entre os médios é medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de que marca os sinais - e + na ficha de pontuação.

#### 4.2.2. Tratamento estatístico

O programa estatístico utilizado na análise dos dados foi o S.P.S.S. (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 24.0. Primeiramente, para a análise entre as variáveis categóricas, serão apresentados os resultados, recorrendo à estatística descritiva, através dos mínimos, máximos, média e desvio padrão.

Seguidamente, procedeu-se à verificação da normalidade da amostra através do *Kolmogorov-Smirnov test* (amostra total) e do *Shapiro-Wilk test* (amostra dividida). Como os dados evidenciaram uma distribuição não normal, aplicou-se a prova Testes de NPar (Teste de Postos Assinados por Wilcoxon; Teste Mann-Whitney). Adotou-se um nível de significância com uma margem de erro de 5% para um grau de probabilidade de pelo menos 95%.

Para a análise da correlação, utilizámos o teste não-paramétrico de *Spearman*. O coeficiente de correlação de postos de *Spearman*, denominado pela letra grega  $\rho$  (rho), é uma medida de correlação não-paramétrica. Ao contrário do coeficiente de correlação de *Pearson*, não requer a suposição que a relação entre as variáveis é linear, nem requer que as variáveis sejam quantitativas; pode ser usado para as variáveis medidas no nível ordinal.

Santos (2007), citado por Mendes (2012), propõe a seguinte classificação da correlação:

**Tabela 8** - Classificação da correlação (Santos 2007, citado por Mendes, 2012)

<b><i>Coefficiente de correlação</i></b>	<b>Correlação</b>
$r = 1$	Perfeita positiva
$0.8 \leq r < 1$	Forte Positiva
$0.5 \leq r < 0.8$	Moderada Positiva
$0.1 \leq r < 0.5$	Fraca Positiva
$0 \leq r < 0.1$	Ínfima Positiva
$r = 0$	Nula
$-0.1 \leq r < 0$	Ínfima Negativa
$-0.5 \leq r < -0.1$	Fraca Negativa
$-0.8 \leq r < -0.5$	Moderada Negativa
$-1 \leq r < -0.8$	Forte Negativa
$r = -1$	Perfeita Negativa



# Capítulo V



## 5. Apresentação dos Resultados

### 5.1. Análise Descritiva

Numa primeira análise, vamos analisar os dois grupos separadamente, para verificar os resultados relativamente à aptidão física funcional e à composição corporal. Posteriormente iremos apurar qual dos grupos obteve melhores resultados, para assim podermos verificar se um programa de exercício supervisionado, específico para a faixa etária em questão, provoca melhorias ao nível da composição corporal e ao nível da aptidão física funcional (equilíbrio, agilidade, força e resistência do membro inferior, flexibilidade do membro inferior) dos idosos.

**Tabela 9** - Resultados da aptidão física funcional e da composição corporal no pré-teste e pós-teste nos dois grupos de estudo

	Grupo Exercício				Grupo Sedentário			
	Mín.	Máx.	Média	Desvio Padrão	Mín.	Máx.	Média	Desvio Padrão
<b>Idade (anos)</b>	51	77	64,35	±6,29	65	94	83,10	±7,79
<b>Lev_Sent_Cad_1</b>	9	20	13,10	±2,49	3	14	8,15	±3,76
<b>Lev_Sent_Cad_2</b>	9	23	13,75	±3,34	1	12	5,15	±3,70
<b>Flexao_Anteb_1</b>	7	28	15,75	±4,40	1	19	11,15	±6,27
<b>Flexao_Anteb_2</b>	6	24	16,35	±5,22	1	15	7,80	±5,39
<b>Sent_Alcan_1</b>	-13	3	-0,55	±3,52	-55	2	-22,35	±15,63
<b>Sent_Alcan_2</b>	-23	2	-7,65	+7,41	-68	0	-30,65	±16,61
<b>Sent_Cam_2.44_1</b>	4,3	13,3	7,40	+2,47	10,2	40,6	21,74	±7,19
<b>Sent_Cam_2.44_2</b>	5,3	10,3	7,01	+1,53	11	48	28,59	+9,57
<b>Alcan_Atr_Cost_1</b>	-45	6	-12,05	+14,12	-76	0	-36,35	+19,09
<b>Alcan_Atr_Cost_2</b>	-49	5	-17,05	+14,50	-83	-18	-43,55	+17,88
<b>IMC_1</b>	20,5	43,7	28,79	+5,87	19,6	33,9	25,13	+4,14
<b>IMC_2</b>	22,1	38	28,33	+4,60	19,1	33,8	25,84	+4,17
<b>MM_1</b>	34,1	64,6	44,55	+8,49	34	64,3	47,92	+8,24
<b>MM_2</b>	30,8	59,8	41,09	+8,20	28,7	61,3	44,37	+8,42
<b>MG_1</b>	20,3	51,6	35,92	+7,80	16,9	43,76	28,88	+6,27
<b>MG_2</b>	21,7	48,1	38,94	+7,17	17,4	39,7	29,81	+6,36
<b>MO_1</b>	1,8	3,4	2,40	+0,43	2	3,4	2,57	+0,40
<b>MO_2</b>	1,7	3,1	2,19	+0,37	1,7	3,2	2,32	+0,41
<b>PC_1</b>	83	124	96,10	+10,74	77	120	99,00	+9,93
<b>PC_2</b>	82	115	96,05	+8,86	82	129	101,50	+11,91

Na tabela 9 estão representados os resultados (valores médios) referentes à aptidão física funcional e à composição corporal no pré-teste e pós-teste, nos dois grupos de estudo. A tabela apresenta os valores mínimos e máximos conseguidos pelo grupo sedentário no primeiro teste e no segundo teste. Apresenta também a média dos valores em ambos os grupos e testes e ainda o desvio padrão para verificar a dispersão dos dados.

No teste levantar e sentar da cadeira, no grupo de exercício, o indivíduo mais velho, 77 anos do sexo feminino, apresentou 10 e 13 repetições no pré e pós-teste respetivamente. Analisando os valores de referência de Rikli e Jones (1999, 2001), 10-15 repetições, podemos afirmar que se encontra dentro da normalidade e salientamos ainda uma progressão de 3 repetições. Denotamos logo à partida uma disparidade de idades entre grupos, no grupo sedentário o indivíduo mais velho, 94 anos do sexo masculino, apresentou 5 e 1 repetições no pré e pós-teste respetivamente.

No segundo teste de avaliação da aptidão física funcional, mais propriamente avaliação da força do membro superior, verificamos que o grupo de exercício obteve, em média, 16 repetições. No grupo sedentário houve uma redução do número de repetições efetuadas, no pré-teste este grupo efetuou cerca de 19 repetições e no pós-teste efetuou 15 repetições de valores máximos registados, o que em termos médios houve uma redução de aproximadamente 4 repetições.

Ao estudarmos os resultados obtidos referentes aos testes de flexibilidade para os membros superiores e membros inferiores, alcançar atrás das costas e sentar e alcançar respetivamente, verificou-se um agravamento dos níveis de flexibilidade em ambos os grupos da amostra.

No último teste, relativamente à aptidão física funcional, de avaliação da mobilidade física, o teste de levantar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar no grupo de exercício o melhor resultado foi no pré-teste (4,3 segundos) e não no pós-teste.

Em relação ao Índice de Massa Corporal, o grupo de exercício apresentou um valor médio de 28,5. É de salientar que os indivíduos deste grupo que apresentaram maiores valores de IMC, conseguiram reduzir, em seis meses, estes mesmos valores. Em relação ao IMC, o grupo sedentário apresentou um valor médio de 25,5.

Relativamente à Massa Muscular, o grupo de exercício apresentou um valor médio no pré-teste de 44,55, tendo um decréscimo para 41,09 no pós-teste. No valor de Massa Gorda, houve um aumento de 35,92 para 38,94. No grupo sedentário obteve-se um valor médio no pré-teste de 47,92 de Massa Muscular, tendo um decréscimo para 44,38 no pós-teste.

## 5.2. Análise Inferencial

Tabela 10 - Resultados da composição corporal e aptidão física funcional no pré-teste e pós-teste no Grupo de Exercício

Grupo Exercício			
	<i>p</i>	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)		64,35	6,29
Lev_Sent_Cad_1	0,30	13,10	2,49
Lev_Sent_Cad_2		13,75	3,34
Flexao_Anteb_1	0,55	15,75	4,40
Flexao_Anteb_2		16,35	5,22
Sent_Alcan_1	0,00	-0,55	3,52
Sent_Alcan_2		-7,65	7,41
Sent_Cam_2.44_1	0,26	7,40	2,47
Sent_Cam_2.44_2		7,01	1,53
Alcan_Atr_Cost_1	0,00	-12,05	14,12
Alcan_Atr_Cost_2		-17,05	14,50
IMC_1	0,99	28,79	5,87
IMC_2		28,33	4,60
MM_1	0,00	44,55	8,49
MM_2		41,09	8,20
MG_1	0,00	35,92	7,80
MG_2		38,94	7,17
MO_1	0,00	2,40	0,43
MO_2		2,19	0,37
PC_1	0,63	96,10	10,74
PC_2		96,05	8,86

A tabela 10 apresenta os resultados relativamente à estatística inferencial do grupo de exercício, nomeadamente os parâmetros de composição corporal e testes relativos à bateria de testes *Rikli e Jones*, efetuados em dois momentos intervalados de 6 meses. É de salientar que neste estudo não foi realizado o teste de resistência “andar seis minutos”.

No primeiro teste, levantar e sentar na cadeira, tivemos como objetivo avaliar a força e resistência dos membros inferiores, da qual constatamos não haver diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) por parte do grupo de exercício. No segundo teste, flexão do antebraço voltou-se a constatar resultados sem diferenças estatisticamente significativas no grupo de exercício. Referente ao terceiro teste,

sentar e alcançar, após os idosos estarem esclarecidos sobre o teste e o terem ensaiado duas vezes, todos os participantes realizaram o exercício com a perna direita, sendo assim importante de salientar a preferência pelo membro inferior direito. Houve diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ): no pré-teste a média foi alcançar 0,55 centímetros antes do pé e no pós-teste o valor médio foi 7,65 centímetros de distância para o pé. Avaliando a mobilidade física (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico), no teste sentado e caminhar 2,44 metros, o melhor registo verificou-se no pós-teste com um valor médio de 7,01 segundos. No quinto teste, alcançar atrás das costas, foram evidentes as diferenças estatisticamente significativas no grupo de exercício, onde o melhor resultado está presente no pré-teste, com uma média de 12 centímetros de distância entre os dedos.

Após concluída a análise da aptidão física funcional dos idosos, optamos por avaliar quatro parâmetros da composição corporal dos indivíduos: o índice de massa corporal, o percentual de massa gorda, a massa muscular, o mineral ósseo e o perímetro da cintura. No IMC verificou-se não haver diferenças estatisticamente significativas, aspeto este que se verificou também na avaliação da massa muscular, onde o grupo de exercício registou o valor médio de 44,55 kg no pré-teste e 41,09 kg no pós-teste. Referente à massa gorda, no grupo de exercício existem diferenças estatisticamente significativas. Em termos médios houve um aumento de 3% de massa gorda na amostra, nomeadamente, de 35,92% para 38,94%. No mineral ósseo, houve diferenças estatisticamente significativas, onde o valor médio no pré-teste foi de 2,40 kg e no pós-teste registou-se 2,19 kg de mineral ósseo. Na última avaliação, o perímetro da cintura não houve diferenças estatisticamente significativas após os 6 meses de aplicação do programa de exercício.

Tabela 11 - Resultados da composição corporal e aptidão física funcional no pré-teste e pós-teste no Grupo Sedentário

<b>Grupo Sedentário</b>			
	<i>p</i>	Média	Desvio Padrão
<b>Idade (anos)</b>		83,10	7,79
<b>Lev_Sent_Cad_1</b>	<b>0,00</b>	8,15	3,76
<b>Lev_Sent_Cad_2</b>		5,15	3,70
<b>Flexao_Anteb_1</b>	<b>0,00</b>	11,15	6,27
<b>Flexao_Anteb_2</b>		7,80	5,39
<b>Sent_Alcan_1</b>	<b>0,00</b>	-22,35	15,63
<b>Sent_Alcan_2</b>		-30,65	16,61
<b>Sent_Cam_2.44_1</b>	<b>0,00</b>	21,74	7,19
<b>Sent_Cam_2.44_2</b>		28,59	9,57
<b>Alcan_Atr_Cost_1</b>	<b>0,00</b>	-36,35	19,09

<b>Alcan_Atr_Cost_2</b>		-43,55	17,88
<b>IMC_1</b>		25,13	4,14
<b>IMC_2</b>	0,28	25,84	4,17
<b>MM_1</b>		47,92	8,24
<b>MM_2</b>	<b>0,00</b>	44,37	8,42
<b>MG_1</b>		28,88	6,27
<b>MG_2</b>	0,17	29,81	6,36
<b>MO_1</b>		2,57	0,40
<b>MO_2</b>	<b>0,00</b>	2,32	0,41
<b>PC_1</b>		99,00	9,93
<b>PC_2</b>	0,15	101,50	11,91

A tabela 11 apresenta os resultados relativamente à estatística inferencial do grupo sedentário, nomeadamente os parâmetros de composição corporal e testes relativos à bateria de testes *Rikli e Jones*, efetuados em dois momentos intervalados de 6 meses. No primeiro teste, levantar e sentar na cadeira, verificou-se o melhor resultado no pré-teste, realizando uma média de 8 repetições, já que no pós-teste a média ficou nas 5 repetições. No segundo teste, flexão do antebraço, o valor médio conseguido no primeiro teste foi de 11 repetições e no segundo teste aproximadamente 8 repetições. Referente ao terceiro teste, sentar e alcançar, houve diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ), onde se verificou o melhor resultado alcançado foi no pré-teste registando-se um valor médio de 22,35 centímetros antes do pé. Avaliando a mobilidade física, no teste sentado e caminhar 2,44 metros, é importante referenciar que apenas houve diferenças estatisticamente significativas no grupo sedentário, onde em termos médios, no primeiro teste o grupo demorou 21,74 segundos a realizar o teste, apresentando o melhor resultado 10,2 segundos e o pior resultado 40,6 segundos. Passados 6 meses, houve um decréscimo dos resultados, tendo sido alcançados, em termos médios, 28,59 segundos na realização do teste, com uma melhor prestação de 11 segundos e pior de 48 segundos. No quinto teste, alcançar atrás das costas, foram evidentes as diferenças estatisticamente significativas no grupo sedentário, o melhor resultado médio verificou-se no pré-teste, 36,35 centímetros de distância entre os dedos das mãos.

Avaliando os quatro parâmetros da composição corporal dos indivíduos: o índice de massa corporal, o percentual de massa gorda, a massa muscular, o mineral ósseo e o perímetro da cintura. No IMC verificou-se não haver diferenças estatisticamente significativas no grupo sedentário, aspeto este que se verificou na avaliação da massa muscular, onde o grupo sedentário registou o valor médio no pré-teste foi de 47,92 kg e 44,37 kg no pós-teste. Referente à massa gorda, no grupo sedentário em termos médios registou-se no pré-teste um percentual de 28,88 e 29,81 no pós-teste. No grupo sedentário, em termos médios houve uma redução no mineral ósseo de 2,57 para 2,32. Na última avaliação, o perímetro da cintura não houve diferenças

estatisticamente significativas após os 6 meses de aplicação do programa de exercício.

Após analisar os dados separadamente, foi importante analisarmos os dois grupos, grupo de exercício e grupo sedentário, em ambos os momentos de avaliação, no pré-teste e no pós-teste, a fim de ver as diferenças entre os grupos para uma melhor compreensão dos resultados obtidos. A tabela abaixo referida contém os valores mínimos e máximos obtidos em ambos os momentos de avaliação, bem como os valores médios e seu grau de significância.

Tabela 12 - Resultados mínimos e máximos, valores médios e grau de significância obtidos no pré-teste e pós-teste

	Grupo de Exercício			Grupo Sedentário			<i>p</i>
	Mínimos no pré e pós-teste	Máximos no pré e pós-teste	Média	Mínimos no pré e pós-teste	Máximos no pré e pós-teste	Média	
Lev_Sent_Cad_1	9	23	16	1	14	7,5	<b>0,00</b>
Lev_Sent_Cad_2							<b>0,00</b>
Flexao_Anteb_1	6,0	28	17,0	1	19	10	<b>0,04</b>
Flexao_Anteb_2							<b>0,00</b>
Sent_Alcan_1	-23	3	-10	-68	2	-33	<b>0,00</b>
Sent_Alcan_2							<b>0,00</b>
Sent_Cam_2.44_1	4,3	13,3	8,8	10,2	48	29,1	<b>0,00</b>
Sent_Cam_2.44_2							<b>0,00</b>
Alcan_Atr_Cost_1	-49	6	-21,5	-83	0	-41,5	<b>0,00</b>
Alcan_Atr_Cost_2							<b>0,00</b>
IMC_1	20,5	43,7	32,1	19,1	33,9	26,5	<b>0,03</b>
IMC_2							0,12
MM_1	30,8	64,6	47,7	28,7	64,3	46,5	0,08
MM_2							0,07
MG_1	20,3	51,6	35,95	16,9	43,76	30,33	<b>0,01</b>
MG_2							<b>0,00</b>
MO_1	1,7	3,4	2,55	1,7	3,4	2,55	0,12
MO_2							0,21
PC_1	82	124	103	77	129	103	0,19
PC_2							0,11

Referente ao teste de levantar e sentar da cadeira, o maior número de repetições em 30 segundos foi verificado no grupo de exercício, onde a sua média foi de 13 repetições, enquanto no grupo sedentário foi de apenas metade desse valor. Em ambos os grupos houve diferenças estatisticamente significativas. Para evidenciar esses resultados, é notável nos valores mínimos de repetições nos dois grupos, onde o valor mínimo alcançado no grupo de exercício foi de 9 repetições, enquanto no grupo sedentário o valor, em média, mínimo registrado foi de 1 repetição.

No teste de flexão do antebraço, a média de repetições efetuadas pelo grupo de exercício foi de 17, enquanto no grupo sedentário foi de 10 repetições, havendo diferenças estatisticamente significativas.

Em relação ao teste de sentar e alcançar, medindo assim a flexibilidade dos membros inferiores, distância atingida na direção dos dedos dos pés, existem diferenças significativas entre os grupos, visto que, em média o valor registrado no grupo sedentário foi de 33 cm até aos dedos dos pés, já no grupo de exercício o valor médio registrado foi de 10 cm até aos dedos dos pés.

Ao estudar as avaliações do teste sentado e caminhar 2,44 metros, verificamos diferenças significativas comparando ambos os grupos. O grupo de exercício demorou em média cerca de 8,8 segundos a completar o percurso enquanto o grupo sedentário, o mesmo percurso, necessitou de 29,1 segundos médios.

Ao analisarmos os dois grupos no teste alcançar atrás das costas, em média, nenhum dos grupos conseguiu tocar/unir os dedos das mãos, no grupo de exercício ficou a 21,5 centímetros e o grupo sedentário a 41,5 centímetros de distância das mãos.

Verificando os valores da composição corporal, nomeadamente o IMC, foi possível verificar que em média os valores mais altos encontram-se no grupo de exercício, valores esses que foram também evidenciados nos restantes testes de composição corporal, como iremos abordar mais tarde. No grupo de exercício em média registou-se um valor de IMC de 32,1, já no grupo sedentário foi 26,5. Não havendo diferenças estatisticamente significativas nos valores de massa muscular.

A composição corporal a nível de massa gorda foi superior, em média, no grupo de exercício em 5,62 kg de diferença para o grupo sedentário, registando assim no primeiro grupo uma massa gorda média de 35,95 kg e no segundo grupo 30,33 kg.

O mineral ósseo foi o único parâmetro do nosso estudo que, ao fazer a análise comparativa de ambos os grupos em termos médios dos dois testes mínimos e máximos obtidos, foi evidente a igualdade dos resultados. Ao analisar o último parâmetro da composição corporal, foi evidente que os valores em média registaram uma igualdade de 103 centímetros de perímetro da cintura em ambos os grupos.

### 5.3. Correlação

Consideramos importante analisar a correlação entre todos os parâmetros/variáveis de estudo, que passamos a apresentar.

Tabela 13 - Correlação entre idade e restantes parâmetros de avaliação

	N	coeficiente de correlação	<i>p</i>
Correlação entre idade e teste levantar e sentar	40	<b>-0,68</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre idade e teste sentar e alcançar	40	<b>-0,63</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre idade e teste flexão do antebraço	40	-0,41	<b>0,01</b>
Correlação entre idade e teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar	40	<b>0,82</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre idade e teste alcançar atrás das costas	40	<b>-0,61</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre idade e IMC	40	-0,49	<b>0,00</b>
Correlação entre idade e MM	40	0,01	0,94
Correlação entre idade e MG	40	-0,38	<b>0,02</b>
Correlação entre idade e MO	40	0,00	1,00
Correlação entre idade e PC	40	0,06	0,73

Ao analisar a tabela acima apresentada, verificara-se uma correlação forte positiva entre a idade e o teste sentar, caminhar 2,44m e voltar a sentar. Parece-nos que quanto maior for a idade, maior o tempo despendido a realizar o teste. Verificou-se ainda uma correlação moderada negativa entre a idade e o teste levantar e sentar, sentar e alcançar e alcançar atrás das costas.

**Tabela 14** - Correlação entre o teste levantar e sentar e os restantes variáveis avaliados

	<b>N</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre teste levantar e sentar e teste sentar e alcançar	40	0,50	<b>0,00</b>
Correlação entre teste levantar e sentar e teste flexão do antebraço	40	<b>0,60</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre teste levantar e sentar e teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar	40	<b>-0,78</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre teste levantar e sentar e teste alcançar atrás das costas	40	0,40	<b>0,01</b>
Correlação entre teste levantar e sentar e IMC	40	0,23	0,16
Correlação entre teste levantar e sentar e MM	40	0,01	0,97
Correlação entre teste levantar e sentar e MG	40	0,16	0,34
Correlação entre teste levantar e sentar e MO	40	-0,03	0,88
Correlação entre teste levantar e sentar e PC	40	-0,35	<b>0,03</b>

No teste de levantar e sentar verificou-se uma correlação moderada negativa com o teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar, visto que, a mobilidade do idoso ao levantar da cadeira poderá condicionar o desempenho na restante tarefa. Já no teste levantar e sentar e o teste flexão do antebraço verificou-se uma correlação moderada positiva.

**Tabela 15** - Correlação entre teste sentar e alcançar e restantes parâmetros de avaliação

	<b>n</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre teste sentar e alcançar e teste flexão do antebraço	40	0,37	<b>0,02</b>
Correlação entre teste sentar e alcançar e teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar	40	<b>-0,71</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre teste sentar e alcançar e teste alcançar atrás das costas	40	<b>0,65</b>	<b>0,00</b>

Correlação entre teste sentar e alcançar e IMC	40	0,39	<b>0,01</b>
Correlação entre teste sentar e alcançar e MM	40	-0,14	0,41
Correlação entre teste sentar e alcançar e MG	40	0,43	<b>0,01</b>
Correlação entre teste sentar e alcançar e MO	40	-0,11	0,51
Correlação entre teste sentar e alcançar e PC	40	-0,08	0,64

Ao analisar os resultados da correlação entre a flexibilidade do membro inferior no teste sentar e alcançar, verificou-se uma correlação moderada positiva com o teste de flexibilidade do membro superior e teste alcançar atrás das costas. Já no teste entre sentar e alcançar e o teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar verificou-se uma correlação moderada negativa.

**Tabela 16** - Correlação entre teste flexão do antebraço e restantes parâmetros de avaliação

	<b>n</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre teste flexão do antebraço teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar	40	-0,49	<b>0,00</b>
Correlação entre teste flexão do antebraço e teste alcançar atrás das costas	40	0,49	<b>0,00</b>
Correlação entre teste flexão do antebraço e IMC	40	0,08	0,61
Correlação entre teste flexão do antebraço e MM	40	0,19	0,25
Correlação entre teste flexão do antebraço e MG	40	-0,04	0,80
Correlação entre teste flexão do antebraço e MO	40	0,20	0,22
Correlação entre teste flexão do antebraço e PC	40	-0,27	0,09

Com base da tabela acima referida, verificamos uma correlação fraca positiva entre o teste flexão do antebraço e o de Massa Magra. Entre o teste flexão do antebraço teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar verificou-se uma correlação fraca negativa.

**Tabela 17** - Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44m e restantes parâmetros de avaliação

	<b>n</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e teste alcançar atrás das costas	40	-0,60	<b>0,00</b>
Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e IMC	40	-0,33	<b>0,04</b>
Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e MM	40	0,09	0,59
Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e MG	40	-0,27	<b>0,09</b>
Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e MO	40	0,10	0,53
Correlação entre teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e PC	40	0,19	0,25

É notória uma correlação moderada negativa entre o teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e o teste alcançar atrás das costas. Outro valor que sobressai foi verificado entre o IMC onde existe uma correlação moderada negativa.

**Tabela 18** - Correlação entre teste alcançar atrás das costas e restantes parâmetros de avaliação

	<b>N</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre teste alcançar atrás das costas e IMC	40	0,33	<b>0,04</b>
Correlação entre teste alcançar atrás das costas e MM	40	-0,11	0,49
Correlação entre teste alcançar atrás das costas e MG	40	0,24	0,13
Correlação entre teste alcançar atrás das costas e MO	40	-0,04	0,80
Correlação entre teste alcançar atrás das costas e PC	40	-0,18	0,27

Referente ao teste de flexibilidade dos membros superiores é notório que correlacionando este teste de aptidão física com a composição corporal não existe uma dependência significativa entre estas variáveis, onde no IMC apresenta o valor mais elevado, no entanto assumimos como correlação fraca positiva.

**Tabela 19 - Correlação entre parâmetros da Composição Corporal**

	<b>n</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre IMC e MM	40	0,37	<b>0,02</b>
Correlação entre IMC e MG	40	<b>0,64</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre IMC e MO	40	0,43	<b>0,01</b>
Correlação entre IMC e PC	40	<b>0,55</b>	<b>0,00</b>

  

	<b>n</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre MM e MG	40	-0,26	0,10
Correlação entre MM e MO	40	<b>0,90</b>	<b>0,00</b>
Correlação entre MM e PC	40	<b>0,64</b>	<b>0,00</b>

  

	<b>n</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>p</b>
Correlação entre MG e MO	40	-0,25	0,13
Correlação entre MG e PC	40	0,17	0,30

  

	<b>n</b>	<b>coeficiente de correlação</b>	<b>Nível de significância</b>
Correlação entre MO e PC	40	<b>0,55</b>	<b>0,00</b>

Passando a analisar a correlação entre parâmetros da composição corporal, foi possível verificar evidência de uma correlação moderada positiva entre o IMC e a MG, isto é, quanto maior o percentual de massa gorda maior será o valor de Índice de Massa Corporal. Existe uma correlação forte positiva entre a massa muscular e o mineral ósseo. No teste entre o mineral ósseo e o perímetro da cintura, denotou-se

uma correlação moderada positiva, bem como no teste entre a massa muscular e perímetro da cintura.



# Capítulo VI



## 6. Discussão dos Resultados

O presente estudo teve como objetivos verificar quais as diferenças encontradas na composição corporal e na aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, na aplicação de um programa de exercício físico, em idosos institucionalizados e não institucionalizados, com grupo sedentário e grupo de exercício e qual a relação entre as variáveis analisadas.

Presentemente, existem vários testes que visam a avaliação da capacidade funcional dos idosos, no qual optámos pela bateria *Senior Fitness Test* de Rikli e Jones (1999, 2000), por ser prático, replicável e de baixo custo operacional, tendo ainda a vantagem de se tratar de um teste já validado.

Relativamente ao primeiro teste aplicado, levantar e sentar da cadeira, procuramos verificar a força e resistência do membro inferior, no grupo de exercício, o indivíduo mais velho, 77 anos do sexo feminino, apresentou 10 e 13 repetições no pré e pós-teste respetivamente. Analisando os valores de referência de Rikli e Jones (1999, 2001), 10-15 repetições, podemos afirmar que se encontra dentro da normalidade e salientamos ainda uma progressão de 3 repetições. Denotamos logo à partida uma disparidade de idades entre grupos, no grupo sedentário o indivíduo mais velho, 94 anos do sexo masculino, apresentou 5 e 1 repetições no pré e pós-teste respetivamente. Analisando os valores de referência de Rikli e Jones (1999, 2001) para a faixa etária dos 90 aos 94 anos que é de 7-12 repetições, podemos constatar que houve um défice de força e resistência do membro inferior por parte deste indivíduo. A prática regular de atividades físicas parece favorecer uma manutenção ou melhoria na massa muscular dos indivíduos idosos (Rogatto & Gobbi, 2001), assim como o treino da capacidade muscular, favorece um aumento, ou pelo menos uma manutenção dos níveis de força e da área muscular, mesmo em indivíduos idosos com idades superiores a 80 anos (Frontera et al., 1988).

No segundo teste de avaliação da aptidão física funcional, mais propriamente avaliação da força do membro superior, verificamos que o grupo de exercício obteve resultados, em média positivos (16 repetições), comparativamente aos quadros de referência de Rikli e Jones (1999, 2001) para a média de idade que se encontra no escalão etário da nossa amostra. No grupo sedentário houve uma redução do número de repetições efetuadas, no pré-teste este grupo efetuou cerca de 19 repetições e no pós-teste efetuou 15 repetições de valores máximos registados, o que em termos médios houve uma redução de aproximadamente 4 repetições. Os nossos resultados foram ao encontro das observações de McCartney, McKelvie, Martin, Sale & MacDougall (1993): apesar da diminuição da força do membro superior com a idade, essa alteração pode ser modificada com a prática de exercícios. Essa diminuição da força é mais acentuada quando associamos a idade avançada ao sedentarismo. Em termos de repetições, no grupo sedentário, apesar do valor mínimo ter sido igual no pré e pós-teste (1 repetição), o valor máximo conseguido diminuiu de 19 para 15

repetições, respetivamente. O valor médio conseguido no primeiro teste foi de 11 repetições e no segundo teste  $\approx 8$  repetições.

Ao estudarmos os resultados obtidos referentes aos testes de flexibilidade para os membros superiores e membros inferiores, alcançar atrás das costas e sentar e alcançar respetivamente, verificou-se um agravamento dos níveis de flexibilidade em ambos os grupos da amostra. Parece-nos que a flexibilidade, sendo uma capacidade motora que se vai “desgastando” com a idade, existe assim uma pior prestação de flexibilidade no corpo em geral, membros superiores e membros inferiores seguindo o estudo de Nóbrega et al. (1999), referindo-se à diminuição do mineral ósseo, quando mais acentuada, caracteriza a osteoporose, predispondo a ocorrência de fraturas, assim como as mudanças na cartilagem articular e na biomecânica, que prejudicam a função locomotora e a flexibilidade, dificultando o movimento. No teste, sentar e alcançar, após os idosos estarem esclarecidos sobre o teste e o terem ensaiado duas vezes, todos os participantes realizaram o exercício com a perna direita, sendo assim importante de salientar a preferência pelo membro inferior direito. Em ambos os grupos houve diferenças estatisticamente significativas: no grupo de exercício, no pré-teste o melhor resultado foi ter conseguido alcançar 3 centímetros para lá do pé, e o valor mínimo alcançado foi de 13 centímetros antes do pé. No pós-teste houve uma diminuição da flexibilidade sendo o máximo alcançado 2 centímetros para lá do pé e o mínimo alcançado de 23 centímetros antes do pé. No grupo sedentário no pré-teste o melhor resultado foi ter conseguido alcançar 2 centímetros para lá do pé, e o valor mínimo alcançado foi de 55 centímetros antes do pé. No pós-teste houve uma diminuição da flexibilidade sendo o máximo alcançado 0 centímetros e o mínimo alcançado de 68 centímetros antes do pé. Em média, o grupo não conseguiu passar neste teste tanto no pré como no pós-teste.

No último teste relativamente à aptidão física funcional de avaliação da mobilidade física, o teste de levantar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar, demonstrou uma diferença entre grupos. No grupo de exercício o melhor resultado foi no pré-teste (4,3 segundos) e não no pós-teste tal como evidencia Eckert (1993), em regra, a lentidão será maior, com o progressivo envelhecimento, visto que, haverá um maior tempo de reação e conseqüentemente uma menor velocidade de movimento. O mesmo fenómeno aconteceu no grupo sedentário onde os melhores resultados foram registados no pré-teste. A redução no equilíbrio, a instabilidade postural e as quedas, interferem nos parâmetros da marcha e na qualidade de vida dos idosos (Karababa et al., 2004).

Em relação ao Índice de Massa Corporal, o grupo atividade física experimental apresentou um valor médio de 28,5, valor este que segundo WHO (2000), classifica como sobrepeso, todavia, neste mesmo grupo, houve um indivíduo que apresentou um valor de IMC de 43,7, que indica obesidade de grau 3 (obesidade mórbida). É de salientar os indivíduos deste grupo que apresentaram maiores valores de IMC conseguiram reduzir em seis meses estes mesmos valores. Uma explicação plausível, será um maior gasto energético, no grupo da atividade física. A combinação de dieta e

atividade física regular forma o meio mais efetivo do controlo do peso. (Slentz et al. 2004). Em relação ao Índice de Massa Corporal, o grupo sedentário apresentou um valor médio de 25,5, valor este que segundo WHO (2000), classifica como sobrepeso. Especificamente, foi possível verificar que em média os valores mais altos encontram-se no grupo de exercício, valores esses que foram também evidenciados nos restantes testes de composição corporal, como iremos abordar mais tarde. No grupo de exercício em média registou-se um valor de IMC de 32,1, já no grupo sedentário foi 26,5. Havendo valores de excesso de peso em ambos os grupos, ao verificarmos a classificação dos valores do primeiro grupo, podemos afirmar que se encontra no nível de obesidade de grau 1, enquanto o grupo sedentário regista em termos classificativos o sobrepeso, isto seguindo a tabela de classificação do IMC adaptada da WHO (2004). Não havendo diferenças estatisticamente significativas nos valores de massa muscular, foi nos valores médios registados que se verificou algumas diferenças, o grupo de exercício apresentou valores mais elevados que no grupo sedentário, 30,8 de mínimo e 43,7 de máximo, 28,7 de mínimo e 64,3 de máximo, respetivamente. Referente à massa gorda, no grupo de exercício existem diferenças estatisticamente significativas. Em termos médios houve um aumento de 3% de massa gorda na amostra, nomeadamente, de 35,92% para 38,94%. É ainda de salientar, que houve um aumento de 1,4% do valor mínimo no primeiro momento para o segundo momento de avaliação, 20,3% para 21,7% respetivamente. Já os valores máximos apresentaram uma redução de 51,6% para 48,1% de massa gorda. Poderemos assim entender que, apesar de em termos médios a amostra ter aumentado os seus níveis de massa gorda, os valores máximos da mesma foram reduziram cerca de 2,5% aproximadamente.

O mineral ósseo foi o único parâmetro do nosso estudo que, ao fazer a análise comparativa de ambos os grupos em termos médios dos dois testes mínimos e máximos obtidos, foi evidente a igualdade dos resultados. Valores mínimos de mineral ósseo de 1,7 e valores máximos de 3,4. No entanto, ao aprofundarmos a questão verificou-se um decréscimo mais acentuado do mineral ósseo, em seis meses, no grupo sedentário do que no grupo de exercício.

Na última avaliação, o perímetro da cintura em ambos os grupos não houve diferenças estatisticamente significativas após os 6 meses de aplicação do programa de exercício.



# Capítulo VII



## 7. Conclusões

### 7.1. Verificação das hipóteses

**H<sub>GERAL1</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da composição corporal, comparando o pré-teste com o pós-teste, obtendo o pós-teste os melhores resultados.

Verificação - A hipótese 1 verifica-se parcialmente, pois só os parâmetros perímetro da cintura e IMC apresentam resultados significativamente melhores no pós-teste, comparativamente com o pré-teste.

**H<sub>GERAL2</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, obtendo o pós-teste os melhores resultados.

Verificação - A hipótese 2 verifica-se parcialmente pois à exceção dos testes de flexibilidade sentar e alcançar e alcançar atrás das costas, obtiveram melhores resultados no pós-teste comparativamente ao pré-teste.

**H<sub>GERAL3</sub>** - Os idosos que não participaram no programa de exercício físico supervisionado (sedentários) não obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da composição corporal, comparando o pré-teste com o pós-teste.

Verificação - A hipótese 3 verifica-se totalmente, pois em todos os parâmetros da composição corporal houve um agravamento no pós-teste comparativamente com o pré-teste.

**H<sub>GERAL4</sub>** - Os idosos que não participaram no programa de exercício físico supervisionado (sedentários) não obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste.

Verificação - A hipótese 4 verifica-se totalmente, pois os idosos que não participaram no programa de exercício físico supervisionado (sedentários) não obtiveram resultados significativamente melhores ao nível da aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste.

**H<sub>GERAL5</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores nos dois

momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste) ao nível da composição corporal, comparativamente aos idosos que não participaram.

Verificação - A hipótese 5 não se verifica pois não existem diferenças estatisticamente significativas entre os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado comparativamente aos idosos que não participaram.

**H<sub>GERAL6</sub>** - Os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste) ao nível da aptidão física funcional, comparativamente aos idosos que não participaram.

Verificação - A hipótese 6 verifica-se totalmente, os idosos que participaram no programa de exercício físico supervisionado obtiveram resultados significativamente melhores nos dois momentos de avaliação (pré-teste e pós-teste) ao nível da aptidão física funcional, comparativamente aos idosos que não participaram.

**H<sub>GERAL7</sub>** - Constata-se uma correlação negativa, estatisticamente aceitável, entre a idade e os valores de composição corporal (IMC e PC).

Verificação - A hipótese 7 verifica-se parcialmente, pois só o parâmetro entre a idade e o IMC apresenta uma correlação negativa estatisticamente significativa.

**H<sub>GERAL8</sub>** - Constata-se uma correlação negativa, estatisticamente aceitável, entre a idade e os resultados dos testes da bateria.

Verificação - A hipótese 8 verifica-se parcialmente, pois só os parâmetros: entre idade e o teste levantar e sentar; entre idade e teste sentar e alcançar; entre idade e teste flexão do antebraço; e entre idade e teste alcançar atrás das costas apresentam uma correlação negativa estatisticamente significativa.

**H<sub>GERAL9</sub>** - Constata-se uma correlação negativa, estatisticamente aceitável, entre os valores de composição corporal (IMC e PC) e os resultados dos testes da bateria.

Verificação - A hipótese 9 verifica-se parcialmente, pois só os parâmetros: entre teste sentar, caminhar 2,44 m e voltar a sentar e IMC; e entre o teste levantar e sentar e PC apresentam uma correlação negativa estatisticamente significativa.

## 7.2. Conclusões

Após a apresentação e interpretação dos resultados obtidos, expomos as conclusões retiradas deste estudo, tendo em conta os objetivos propostos, que consistem em verificar quais as diferenças encontradas na composição corporal e na aptidão física funcional, comparando o pré-teste com o pós-teste, na aplicação de um programa de exercício físico, com grupo sedentário e grupo de exercício, tendo em conta o tratamento e análise dos resultados obtidos, podemos constatar um défice de força e resistência do membro inferior por parte do grupo sedentário em detrimento do grupo de exercício.

No teste de avaliação de força do membro superior, observamos por parte do grupo sujeito a atividade física um maior número de repetições em relação ao grupo sedentário, o que revela que a inatividade física poderá estar associada a um declínio agravado dos níveis de força.

Relativamente aos testes de flexibilidade para os membros superiores e membros inferiores, alcançar atrás das costas e sentar e alcançar respetivamente, verificou-se um agravamento dos níveis de flexibilidade em ambos os grupos da amostra. No entanto o grupo de exercício revela melhores níveis de flexibilidade comparativamente ao grupo sedentário.

Como foi constatado ao longo deste estudo, ao avaliarmos a mobilidade física no teste levantar, caminhar 2,44 metros e voltar a sentar, os melhores valores foram registados no pré-teste, pois passados seis meses houve um maior tempo de reação que resultou numa menor velocidade de movimento. Estes resultados poderão ser explicados pelo processo de envelhecimento, do qual estão inerentes alterações e desgaste em vários sistemas funcionais, que ocorrem de forma progressiva como evidenciam vários autores sobre esta temática.

Em relação à avaliação corporal denotamos não haver diferenças estatisticamente significativas referentes ao índice de massa corporal, havendo valores de excesso de peso em ambos os grupos. De salientar que os idosos com maiores níveis de massa muscular apresentaram melhores níveis de mineral ósseo, o que nos pode levar a pensar nos benefícios da atividade física no combate da osteoporose, patologia que vai surgindo com o envelhecimento.

Em geral denota-se uma maior capacidade física funcional por parte do grupo sujeito a atividade física estruturada o que pode resultar em um estado de bem-estar físico, que permite às pessoas realizarem atividades diárias de forma independente traduzindo-se assim em uma melhor qualidade de vida.

### 7.3. Recomendações e Limitações

As conclusões respetivas deste trabalho evidenciam algumas recomendações que do nosso ponto de vista serão importantes para futuras investigações nesta temática.

Nomeadamente a amostra foi a maior limitação que nos deparamos, visto que, poderia ser maior para uma melhor generalização dos resultados obtidos e também a mesma amostra poderia ter sujeitos de idades idênticas para uma melhor comparação entre grupos.

Referente à metodologia, o programa dos praticantes poderia ser mais de duas vezes por semana, onde poderia haver uma maior proximidade com a classe no que diz respeito ao tipo de exercícios que os idosos tiveram sujeitos durante o programa de 6 meses de atividade física.

Referente à bateria de testes *Rikli e Jones*, poderia realizar-se o teste de resistência, andar 6 minutos, para uma melhor análise da capacidade física funcional dos intervenientes. Nos instrumentos poder-se-ia considerar outras formas de recolha de informação, isto é, avaliar a capacidade física funcional por base de mais que uma bateria de testes para uma melhor perceção da aptidão física dos sujeitos.

Esperemos humildemente ter contribuído para uma melhor perceção desta temática, na qual investigámos intensivamente nestes últimos meses onde a nossa gratidão passa por, de certa forma, ter contribuído para que um grupo de idosos gostasse de praticar atividade física e não menos importante, sentir-se feliz e acarinhado.

# Capítulo VIII



## 8. Referências bibliográficas

- American College Sports Medicine (1998). Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Medicine Sciences of Sports Exercise*, 30, pp. 992-1008.
- American College Sports Medicine (2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lippincott Wilians & Wikins.
- Appell, H.J., & Mota, J. (1991). Desporto e envelhecimento. *Revista Horizonte*, VII: 43-46.
- Barata, T. (2006). *Efeitos dum Programa com Actividade Física na Síndrome Metabólica de Mulheres Pré-Menopáusicas, Pré-Obesas Ou Obesas*. Tese de Doutoramento à Faculdade de Medicina de Lisboa.
- Barreiros, J. (1999). *Envelhecimento e Lentidão Psicomotora*. In *Actas do Simpósio 99 - Envelhecer Melhor com a Actividade Física*. Cruz Quebrada: FMH Edições, p. 63 – 71.
- Berger, L. & Mailloux-Poirier, D. (1995). *Pessoas idosas – uma abordagem global*. Lisboa: Lusodidáctica.
- Birren, K., & Scrnoots, J. (1995). *History, concepts and theory in the psychology of aging*. In J. Birren, & K. Schaie, *Handbook of the psychology of aging*. San Diego: Academic Press.
- Botelho, P. (2002). *Linguagem e Letramento na educação dos surdos – Ideologias e práticas pedagógicas*. Belo Horizonte: Autêntica
- Callaway, C. W., Chumlea, W. C., Bouchard, C., Himes, J. H., Lohman, T. G., Martin, A. D., ... Seefeldt, V. D. (1988). Circumferences. Em T. G. Lohman, A. F. Roche, & R. Martorell (Eds.), *Anthropometric Standardization Reference Manual* (pp. 39–54). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Caromano, F.A., Jung, T.C. (1999). Estudo comparativo do desempenho em testes de força muscular entre indivíduos jovens e idosos através da miometria. *Revista de Fisioterapia*,
- Carvalho, J. (1999). "Aspectos metodológicos no trabalho com idosos". In Mota, J.; Carvalho, J. (edit.). *Actas do Seminário "A Qualidade de Vida no idoso: O Papel da actividade física"*. Porto: Universidade do Porto, p.95-103;
- Caspersen, C.J. (1995). Merritt, R.K. Physical activity trends among 26 states, 1986-1990. In: *Medicine and Science of Sports and Exercise*, v.27, n.5, p.713 – 720.
- Caspersen, C.J., Powell, K.E., & Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reviews*, 100(2), 126-131
- Cech, D., Martin, S. (1994). *Functional movement development across the life span*. Elsevier Health Sciences: Saunders Company.
- Corbin, C. (1991). *A multidimensional hierarchical modelo of physical fitness: A basis for integration and collaboration*. *Quest*, vol.43, pp. 296-306.
- Corbin, C. B. & Lindsey, R. (1994). *Concepts of Physical Fitness*. Iowa. WCB Brown & Benchmark Publishers.
- Costa, D. (2001). *A influência da Actividade Física nos níveis de saúde, condição física e hábitos de saúde*. *Horizonte*, XIII, 77.
- Cunningham, A.; Paterson, H.; Himann, E.; Rechnitzer, A. (1993). Determinants of Independence in the Elderly. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18, 3, pp. 243-254.
- Eckert, H.M. (1993). *Desenvolvimento motor*. (3ed). São Paulo. Manole.

Ferreira, L. & Gobbi, S. (2003). Agilidade geral e agilidade de membros superiores em mulheres de terceira idade treinadas e não treinadas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*.

Fiatarone, M.A., Marks, E.C., Ryan, N.D., Meredith, C.N., Lipsitz, L.A. & Evans, W.J. (1990). *High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle*. JAMA; 263: 3029-3034 (Abstract).

Fragoso, I. & Vieira, F. (2000). *Morfologia e Crescimento - Curso Prático*. Edições FMH.

Franchi, K. & Junior, R. (2005). *Atividade Física: Uma necessidade para a boa saúde na 3ª Idade*, Rev Bras Saúde; 18 (3): 52-156.

Freitas, M.; Teixeira, A. (2002): *Influence of age on physical fitness improvements after training on elderly woman*. In: Proceedings of the 7th Annual Congresso of European College of Sports Science. Athens, Vol. 1. 514

Frontera, W.R., Meredith, C.N., O'Reilly, K.P., Knuttgen, H.G. & Evans, W.J. (1988). Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, 64(3), 1038-1044.

Heyward V & Stolarczyk L. (1996). *Applied body composition assessment*. Champaign. Human Kinetics Books.

Heyward V. & Stolarczyk L. (2000). *Avaliação da Composição Corporal Aplicada*. Editora Manole.

Heyward, V.H. (2006). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*, Fifth Edition, Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Hurley, F. Hagberg, M. (1998). *Optimizing health in older persons: Aerobic or strength training*. Exercise and Sport Sciences Reviews, 26, 61-89.

Jones, J. (1998). *National Coalition Report: National standards for preparing senior fitness instructors*. Journal of Aging and Physical Activity.

Karababa M, Coste AT, Rognon J, Sanglard D. 2004. *Comparison of gene expression profiles of Candida albicans azole-resistant clinical isolates and laboratory strains exposed to drugs inducing multidrug transporters*. Antimicrob. Agents Chemother. 48:3064–3079.

Karinkanta, S. et al. (2005) - *Factors predicting dynamic balance and quality of life in home-dwelling elderly women*. Gerontology. Vol. 51, nº 2, p. 116-121.

Kuczmarski, M., et al. (2000). Descriptive anthropometric reference data for older Americans. *Journal of the American Dietetic Association*, 100, 59-66.

Ladislav, R. (1994). *O Envelhecimento*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lampman, R. (1967). *Evaluating and prescribing exercise for elderly patients*. Geriatrics, 42(8), 63.

Lobo, A. & Pereira, A. (2007). *Idoso Institucionalizado: Funcionalidade e Aptidão Física*. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications.

Lohman, G. (1992). *Advances in Body Composition Assessment: Current Issues in Exercise Science*. Monograph 3. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers

Maia T., Alves E., Louro Q., Vieira L., Gurgel L. (2014). Physical Fitness and quality of life of the elderly: a transversal study. Federal Fluminense University.

Matsudo, S. & Matsudo, V. (1992). Prescrição e benefícios da atividade física na terceira idade. CELAFISCS. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*.

- Matsudo, S.M. (1997). *Envelhecimento e actividade física*. In: Actividades Físicas para a terceira Idade. Brasília. Sesi-DN, cap.3, p.39-44.
- Mazo, G.Z., Lopes, A.M., Benedetti, B.T. (2001). *Atividade Física e os idosos: Concepção Gerontológica*. Porto Alegre, Brasil.
- Mazo, Z. (2003). *Atividade física e qualidade de vida de mulheres idosas*. Tese de Doutoramento em Educação Física - Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto.
- McArdle, W.; Katch, F. & Katch V. (2003). *Fisiologia do exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 5ª Edição. Guanabara Koogan. 323-341.
- McArdle, W.; Katch, F. & Katch, V. (2001). *Sports, Exercise and Nutrition*. Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore. 113-31.
- McCartney, N., McKelvie, S., Martin, J., Sale, G., MacDougall, D. (1993). Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. *Journal of Applied Physiology*.
- Mendes, P. (2012). *Imagery: Correlação entre o Motor Imagery e as habilidades e destrezas globais no futebol, nos gestos técnicos do passe, drible e remate em crianças de 12 e 13 anos*. Dissertação de Mestrado. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco
- Motta, L. B. *Treinamento Interdisciplinar em Saúde do Idoso: um Modelo de Programa Adaptado às Especificidades do Envelhecimento: Séries Livros Eletrônicos*, 2005.
- Nahas, M.K. *Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo*. Londrina: Midiograf, 2003.
- Neri, A. L. *Qualidade de vida na velhice*. In: Rebelatto, J. R.; Morelli, J. G. S. *Fisioterapia Geriátrica: a prática da assistência ao idoso* (pp. 1-36) Barueri, São Paulo: Manole, 2004.
- Nóbrega, A., Freitas, E., Oliveira, M., Leitão, M., Lazzoli, J., Nahas, R., Baptista, C., Drummond, F., ... Rose, E. (1999). Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol 5.
- Paulo, R. (2010). *A Actividade Física na População Idosa: Efeitos da Actividade Física não formal na Capacidade Funcional e no Índice de Massa Corporal, da População Idosa*. Dissertação de Mestrado. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Paulo, R. (2013). *Efeitos da Atividade Física na Composição Corporal e nos Parâmetros Fisiológicos com Impacto no Estado de Saúde, de Alunos do Ensino Superior*. Tese de Doutoramento. Universidade da Beira Interior.
- Pereira, R. (2000). *Crescimento somático e aptidão física de crianças das idades compreendidas entre os seis e os dez anos de idade*. Um estudo no Concelho da Maia. Dissertação de Mestrado. FCDEF-UP. Porto.
- Pimenta, F. (2002). *Desenvolvimento de um programa de actividade física e sua influência na Aptidão física dos idosos*. Tese de mestrado em Ciências do Desporto. FCDEF-U. Porto.
- Pinho, R. A. (1999). *Nível Habitual de Actividade Física e Hábitos Alimentares de Adolescentes Durante Período de Férias Escolares*. Dissertação de Mestrado. Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina: Maio.
- Pontes, S. (2003). *Caracterizar o Estado de Aptidão Física e Composição Corporal, em Dois Momentos Diferenciados, em Raparigas dos 10 aos 18 anos*. Tese não publicada, Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa, Portugal.
- Rikli, R.E., Jones, C.J. (1999). Functional fitness normative scores for community residing older adults,

ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*, vol. 7, pp. 162-181.

Robert, S. (1998). *Exercise and Physical Activity for Older Adults*. 30:6. American College of Sports Medicine

Rocha RE, Mineiro L, Boscatto EC, Mello MF. (2016). Aptidão funcional e qualidade de vida de idosos frequentadores de uma universidade aberta da maior idade. *Journal of Physical Education*.

Rogatto, P. & Gobbi, S. (2001). Efeitos da Atividade Física Regular sobre Parâmetros Antropométricos e Funcionais de Mulheres Jovens e Idosos. *Revista Brasileira de Cinestropometria & Desempenho Humano*. São Paulo.

Ruiz-Montero, P.J., Castillo-Rodriguez, A.. (2016). *Body Composition, Physical Fitness and Exercise Activities of Elderly*. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), Art 136, pp. 860 – 865.

Saavedra, C. (2000). *Aspectos de Diagnostico, pronostico, prevención y tratamiento del sobrepeso en escolares y adultos*. Aptes. de la Acad. de Educ. Física de Chile.

Santos, C. (2007). *Estatística Descritiva*. Lisboa, Edições Sílabo.

Santos, C. (2008). *Caracterização dos Parâmetros Morfológicos e da Aptidão Física Funcional em Idosos do Distrito de Coimbra*. Universidade de Coimbra.

Santos, S. R.; Santos, I. B. C.; Fernandes, M. G.; Henriques, M. E. R. *Qualidade de vida do idoso na comunidade: aplicação da Escala de Flanagan*. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 10 (6), 757-64, 2002.

Seguin, R. & Nelson, M.E. (2003). The benefits of strength training for older adults. *American Journal of Preventive Medicine*, 25 (3Sii), pp. 141-149.

Shephard, J. (1997). *Envelhecimento, Actividade Física e Saúde*. Europress, Odivelas.

Slentz, C.A., Duscha, B.D., Johnson, J.L., Ketchum, K., Aiken, L.B., Samsa, G.P., ... Kraus, W.E. (2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. *Archives of Internal Medicine*, 164(1), 31-39.

Spirduoso, W., Francis, K., & MacRae, P. (2005). *Phsysical Dimensions off aging* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.

Thompson L. (1994). *Effects of age and training on skeletal-muscle physiology and performance*. *Phys Ther.* ;74:71-81.

Wang, Z. & Heymsfield, S. B. (1999). History of the Study of Human Body Composition: A Brief Review. *American Journal of Human Biology*. 11: 146-166.

Wilmore, J. & Costil D. (2001). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics

World Health Organization - *Obesity Preventing and managing the Global Epidemic*. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, WHO/NUT/NCD 1998, 2000, 2004.

# Anexos

**Anexo 1 - Termo de Responsabilidade**

**Anexo 2 - Protocolo da Bateria de Testes**

**Anexo 3 - Valores de referência dos Testes de Aptidão Física Funcional**

**Anexo 4 - Folhas de Registo do Grupo de Exercício**

**Anexo 5 - Folhas de Registo do Grupo Sedentário**



## Anexo 1 - Termo de Responsabilidade

### TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, \_\_\_\_\_, portador do B.I. nº \_\_\_\_\_, do Arq. de Identificação de \_\_\_\_\_, emitido em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_, declaro que fui suficientemente informado das finalidades, benefícios esperados e riscos associados com a realização dos testes ou da atividade. Foi-me dada a oportunidade de formular questões e colocar dúvidas e estou na posse de informação suficiente para poder assinar o termo de consentimento.

Assumo a responsabilidade de eventuais lesões ou situações de risco de saúde que possam resultar do facto de não apresentar declaração médica que autorize a prática de atividade física. Assumo ainda a responsabilidade da ocorrência das situações nefastas para a minha saúde, que resultem do não cumprimento das indicações técnicas do investigador.

É da minha inteira responsabilidade o não cumprimento do programa de exercícios e/ou de recomendações fornecidas pelo técnico.

Castelo de Vide \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015

Assinatura



## Anexo 2 - Protocolo da Bateria de Testes

### Protocolo dos Testes de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli & Jones (1999)

#### 1. Levantar e Sentar na Cadeira

Objetivo: Avaliar a força e resistência dos membros inferiores (número de execuções em 30'' sem a utilização dos membros superiores).

Equipamento: Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços), com altura do assento aproximadamente 43 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

Protocolo: O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os membros superiores estão cruzados ao nível dos pulsos e contra o peito. Ao sinal de "partida" o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30''. Enquanto controla o desempenho do participante para assegurar o maior rigor, o avaliador conta as elevações corretas. Chamadas de atenção verbais (ou gestuais) podem ser realizadas para corrigir um desempenho deficiente.

Prática/ ensaio: Após uma demonstração realizada pelo avaliador, um dos dois ensaios podem ser efetuados pelo participante visando uma execução correta. De imediato segue-se a aplicação do teste.

Pontuação: A pontuação obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30''. Se o participante estiver a meio da elevação no final dos 30'', esta deve contar como uma elevação.

#### 2. Flexão do Antebraço

Objetivo: avaliar a força e resistência do membro superior (número de execuções em 30'')

Equipamento: Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços) e halteres de mão (2,27 Kg para mulheres e 3,36 Kg para homens).

Devido à ausência do haltere com o peso certo utilizou-se um peso aproximado de 2,07 kg para as mulheres e de 3,29 par os homens.

Protocolo: O participante está sentado numa cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente assentes no solo e com o tronco totalmente encostado. O haltere está seguro na mão dominante. O teste começa com o antebraço em posição inferior, ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal de "iniciar" o participante roda gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do antebraço no sentido completo do movimento; depois

regressa à posição inicial de extensão do antebraço. Especial atenção deverá ser dada ao controlo da fase final da extensão do antebraço. O avaliador ajoelha-se (ou senta-se numa cadeira) junto do participante no lado do braço dominante, colocando os seus dedos no bicipite do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que seja realizada uma flexão completa (o antebraço do participante deve apertar os dedos do avaliador). É importante que a parte superior do braço permaneça estática durante o teste. O avaliador pode precisar de colocar a sua outra mão atrás do cotovelo de maneira a que o executante saiba quando atingiu a extensão total, evitando movimentos de balanço do antebraço. O relógio deve ser colocado de maneira totalmente visível. O participante é encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30'', mas sempre com movimentos controlados tanto na fase de flexão como de extensão. O avaliador deverá acompanhar as execuções de forma a assegurar que o peso é transportado em toda a amplitude do movimento – da extensão total à flexão total. Cada flexão correta é contabilizada, com chamadas de atenção verbais sempre que se verifique um desempenho incorreto.

Prática/ ensaio: Após demonstração por parte do avaliador deverão ser realizadas, uma ou duas tentativas pelo participante para confirmar uma realização correta, seguindo-se a execução do teste durante 30''.

Pontuação: A pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30''. Se no final dos 30'' o antebraço estiver em meia-flexão, deve contabilizar-se como flexão total.

### **3. Sentado e Alcançar**

Objetivo: Avaliar a flexibilidade dos membros inferiores (distância atingida na direção dos dedos dos pés)

Equipamento: Cadeira com encosto (aproximadamente 43 cm de altura até ao assento) e uma régua de 45 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede de forma a que se mantenha estável (não deslize para a frente) quando o participante se sentar na respetiva extremidade.

Protocolo: Começando numa posição sentado, o participante avança o seu corpo para a frente, até se encontrar sentado na extremidade do assento da cadeira. A dobra entre o topo da perna e as nádegas deve estar ao nível da extremidade do assento. Com uma perna fletida e o pé totalmente assente no solo, a outra perna (a perna de preferência) é estendida na direção da coxa, com o calcanhar no chão e o pé fletido (aprox. 90°). O participante deve ser encorajado a expirar à medida que flete para a frente, evitando movimentos bruscos, rápidos e fortes, nunca atingindo o limite da dor. Com a perna estendida (mas não hiper-estendida), o participante flete lentamente para a frente até à articulação da coxo-femural (a coluna deve manter-se o mais direita possível, com a cabeça no prolongamento da coluna, portanto não fletida), deslizando as mãos (uma sobre a outra, com as pontas dos dedos sobrepostas) ao longo da perna estendida, tentando tocar os dedos dos pés. Deve tocar nos dedos dos pés durante 2''. Se o joelho da perna estendida começar a fletir, solicitar ao participante que se sente lentamente até que o joelho fica na posição estendida antes de iniciar a medição.

Prática/ ensaio: Após demonstração realizada pelo avaliador, o participante é questionado sobre a sua perna preferencial. O participante deve ensaiar duas vezes, seguindo-se a aplicação do teste.

**Pontuação:** Usando uma régua de 45 cm, o avaliador regista a distância (cm) até aos dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé, na extremidade do sapato, representa o ponto zero. Registrar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1 cm, e fazer um círculo sobre o melhor resultado. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho. Assegure-se de que regista os sinais – ou + na folha de registo.

**Atenção:** O avaliador deve ter em atenção as pessoas que apresentam problemas de equilíbrio, quando sentadas na extremidade da cadeira.

A perna preferida é definida pelo melhor resultado. É importante trabalhar os dois lados do corpo ao nível da flexibilidade, mas por questões de tempo apenas o lado hábil tem sido usado para a definição de padrões.

#### **4. Estatura e Peso:**

**Objetivo:** Avaliar o índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>).

**Equipamento:** Balança, fita métrica de 150 cm, régua e marcador.

**Calçado:** Por uma questão de tempo, as pessoas podem estar calçadas durante a medição da altura e do peso, com os ajustamentos abaixo descritos.

**Protocolo:** Estatura – uma fita métrica deve ser aplicada verticalmente numa parede, com a posição zero exatamente a 50 cm acima do solo. O participante encontra-se de pé encostado à parede (a parte média da cabeça está alinhada com a fita métrica) e olhando em frente. O avaliador coloca a régua (ou objeto similar) sobre a cabeça do participante, mantendo-a nivelada, estendendo-a até à fita métrica. A estatura da pessoa é a medida (cm) indicada na fita métrica, mais 50 cm (distância a partir do solo até ao ponto zero da fita métrica). Caso se o participante se encontre calçado, pode ainda retirar-se de 1,3 cm a 2,5 cm do total dos cm, usando o critério mais rigoroso possível. Peso – o participante deve despir todas as peças de vestuário pesadas, tais como, casacos, camisolas grossas, etc. O peso é medido e registado com aproximação às 100 g e ajustamentos relativos ao peso do calçado. Em geral deve ser subtraído 0,45 kg para mulheres e 0,91 kg para homens.

#### **5. Sentado, Caminhar 2,44 e Voltar a Sentar**

**Objetivo:** Avaliar a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

**Equipamento:** Cronómetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto (aproximadamente 43 cm de altura).

**Montagem:** A cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de outra forma que garanta a posição estática durante o teste. A cadeira deve também estar numa zona desobstruída, em frente a um cone à distância de 2,44 m (medição desde a ponta da cadeira até à parte anterior do marcador). Deverá haver pelo menos 1,22 m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contornar livremente o cone.

**Protocolo:** O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura ereta), mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao

outro). Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, caminha o mais rápido possível à volta do cone (por qualquer dos lados) e regressa à cadeira. O participante deve ser informado de que se trata de um teste “por tempo”, sendo o objetivo caminhar o mais depressa possível (sem correr) à volta do cone e regressar à cadeira. O avaliador deve funcionar como assistente, mantendo-se a meia distância entre a cadeira e o cone, de maneira a poder dar assistência em caso de desequilíbrio. O avaliador deve iniciar o cronómetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e pará-lo no momento exato em que a pessoa se senta.

Prática / ensaio: Após demonstração, o participante deve experimentar uma vez, realizando duas vezes o exercício. Deve chamar-se a atenção do participante de que o tempo é contabilizado até este estar completamente sentado na cadeira.

Pontuação: O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até ao momento em que o participante está sentado na cadeira. Registam-se os dois valores até a 0,01'. O melhor resultado é utilizado para medir o desempenho.

## **6. Alcançar Atrás das Costas**

Objetivo: Avaliar a flexibilidade dos membros superiores (distância que as mãos podem atingir atrás das costas).

Equipamento: Régua de 45 cm

Protocolo: Na posição de pé, o participante coloca a mão dominante por cima do mesmo e alcança o mais baixo possível em direção ao meio das costas, palma da mão para baixo e dedos estendidos (o cotovelo apontado para cima). A mão do outro braço é colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, tentando alcançar o mais longe possível numa tentativa de tocar (ou sobrepor) os dedos médios de ambas as mãos.

Prática/ ensino: Após demonstração por parte do avaliador, o participante é questionado sobre a sua mão de preferência. Sem mover as mãos do participante, o avaliador ajuda a orientar os dedos médios de ambas as mãos na direção um do outro. O participante experimenta duas vezes, seguindo-se duas tentativas do teste. O participante não pode entrelaçar os dedos e puxar.

Pontuação: A distância de sobreposição, ou a distância entre os médios é medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de que marca os sinais – e + na ficha de pontuação.

## **7. Andar 6 minutos**

Objetivo: Avaliar a resistência aeróbia percorrendo a maior distância em 6 minutos)

Equipamento: Cronómetro, fita métrica, cones (ou outro marcador) e giz. As cadeiras devem estar colocadas ao longo de vários pontos, na parte de fora do circuito.

Montagem: O teste envolve a medição da distância máxima que pode ser caminhada durante seis minutos ao longo de percurso de 50m, sendo marcados segmentos de 5m. Os participantes caminham continuamente em redor do percurso marcado, durante um período de 6 minutos,

tentando percorrer a máxima distância possível. A área de percurso deve ser bem iluminada, a superfície não deve ser deslizante e lisa. Se necessário o teste pode ser realizado numa área retangular marcada em segmentos de 5m.

Protocolo: Para facilitar o processo de contagem das voltas do percurso, pode ser dado ao participante um pau (ou objeto similar) no fim de cada volta, ou então um colega pode marcar numa ficha de registo sempre que uma volta é terminada. Ao sinal de partida, os participantes são instruídos para caminhar o mais rapidamente possível (sem correrem) na distância marcada à volta dos cones. Se necessário os participantes podem parar e descansar, sentando-se e retomando depois o percurso.

Prática/ensino: O participante deve experimentar uma ocasião anterior ao dia do teste, para que possa criar o seu ritmo. No dia do teste, o avaliador deve fazer uma demonstração do procedimento e permitir ao participante que pratique rapidamente para assegurar a compreensão do protocolo. Os participantes devem ser encorajados verbalmente no sentido de obterem o desempenho máximo.

Pontuação: O resultado representa o número total de metros caminhados durante os seis minutos.

Precauções: Qualquer participante deve interromper o teste caso tenha tonturas, dor, náuseas ou fadiga.



## Anexo 3 - Valores de referência dos Testes de Aptidão Física Funcional

<b>Levantar e Sentar da Cadeira</b>						
<b>Idade</b>	<b>65-69</b>	<b>70-74</b>	<b>75-79</b>	<b>80-84</b>	<b>85-89</b>	<b>90-94</b>
<b>Homem</b>	12-18	12-17	11-17	10-15	8-14	7-12
<b>Mulher</b>	11-16	10-15	10-15	9-14	8-13	4-11

<b>Flexão do Antebraço</b>						
<b>Idade</b>	<b>65-69</b>	<b>70-74</b>	<b>75-79</b>	<b>80-84</b>	<b>85-89</b>	<b>90-94</b>
<b>Homem</b>	15-21	14-21	13-19	13-19	11-17	10-14
<b>Mulher</b>	12-18	12-17	11-17	10-16	10-15	8-13

<b>Alcançar atrás das costas</b>						
<b>Idade</b>	<b>65-69</b>	<b>70-74</b>	<b>75-79</b>	<b>80-84</b>	<b>85-89</b>	<b>90-94</b>
<b>Homem</b>	-7.5 / -1.0	-8.0 / -1.0	-9. / -2.0	-9.5 / -2.0	-10.0 / -3.0	-10.5 / -4.0
<b>Mulher</b>	-3.5 / 1.5	-4.0 / 1.0	-5.0 / 0.5	-5.5 / 0	-7.0 / -1.0	-0.8 / -1.0

<b>Sentar e Alcançar</b>						
<b>Idade</b>	<b>65-69</b>	<b>70-74</b>	<b>75-79</b>	<b>80-84</b>	<b>85-89</b>	<b>90-94</b>
<b>Homem</b>	-3.0 / 3.0	-3.5 / 2.5	-4.0 / 2.0	-5.5 / 1.5	-5.5 / 0.5	-6.5 / -0.5
<b>Mulher</b>	-0.5 / 4.5	-1.0 / 4.0	-1.5 / 3.5	-2.0 / 3.0	-2.5 / 2.5	-4.5 / -1.0

<b>Levantar, caminhar 2,44m e voltar a sentar</b>						
<b>Idade</b>	<b>65-69</b>	<b>70-74</b>	<b>75-79</b>	<b>80-84</b>	<b>85-89</b>	<b>90-94</b>
<b>Homem</b>	5.7 / 4.3	6.0 / 4.2	7.2 / 4.6	7.6 / 5.2	8.9 / 5.3	10.0 / 6,2
<b>Mulher</b>	6.4 / 4.8	7.1 / 4.9	7.4 / 5.2	8.7 / 5,7	9.6 / 6.2	11.5 / 7.3



## Anexo 4 - Folhas de Registo do Grupo de Exercício

Número	Idade	Sexo	IMC		P. Cintura		% Massa Gorda		Massa Óssea		% Massa Muscular		Levantar e Sentar		Flexão do Antebraço		Sentado e Alcançar		Sentado, Caminhar 2,44m e voltar a sentar		Alcançar atrás das costas	
1	65	F	22,3	24,6	84	92	27,5	32,2	2	1,8	40,1	38,4	13	11	20	17	1 (D)	9 (D)	8,98	6,21	8	25
2	63	F	43,7	30,4	124	100	51,6	41,3	2,5	2,2	47,6	40,7	12	9	15	18	0 (D)	7 (D)	10,05	8,1	45	49
3	55	F	34,7	33,8	99	105	44,5	47,3	2,3	2,1	42,7	37,1	12	14	15	14	0	5 (D)	7,21	7,85	6	12
4	69	F	30,8	32	100	102	33,6	44,6	2,6	2,4	46,3	44,1	14	16	13	18	0 (D)	17 (D)	6,12	6,4	27	33
5	63	F	28,9	26,5	99	94	38,2	40,1	2,4	2	43,9	41,4	13	14	12	10	-1	0 (D)	9,66	8,49	10	18
6	77	F	23,7	25,4	104	100	33,6	40,2	2,1	2	41,7	36,5	10	13	12	6	0 (D)	0 (D)	13,29	10,3	18	22
7	71	F	23,2	24,6	88	84	27,5	32,2	2,2	2	40,4	37,1	20	23	20	24	-2	-2	6,74	6,29	14	16
8	60	F	29	28,6	86	89	41,2	42	2	1,9	37,4	35,5	15	18	14	22	-1	1 (D)	4,97	5,4	-6	-5
9	65	F	22,2	22,9	83	88	40,2	44,6	1,8	1,7	34,1	32,8	15	13	15	9	0 (D)	8	5,29	5,79	43	49
10	56	F	27,1	27,9	90	93	34,4	38,1	2,4	2,3	44,3	43	16	16	28	21	0	17 (D)	4,67	5,62	1	13
11	51	F	36,3	38	109	115	43,7	48,1	2,7	2,7	50,9	49,8	14	14	19	18	0 (D)	16	6,85	6,1	11	13
12	71	F	20,5	24,8	87	91	28,1	33,2	1,9	1,7	35,9	30,8	13	9	14	10	3 (D)	14 (D)	6,62	6,86	23	28
13	64	F	30,8	32,9	90	93	40,7	46,3	2,2	2	40	37,2	12	16	12	20	-3	5 (D)	6,33	5,38	11	13
14	61	M	24,4	22,7	87	90	20,3	21,7	2,8	2,6	56	52,4	15	12	21	17	13 (D)	23	4,6	6,75	-2	6
15	61	M	33,9	33,8	111	113	29,4	32,2	3,4	3,1	64,3	58,5	14	14	16	23	-1	5 (D)	4,28	5,3	16	12
16	63	F	24,9	22,1	91	88	34	36,3	2,4	2,2	39,9	35,6	9	11	13	15	-3	-1	11,04	9,18	-6	-1
17	66	F	24,3	22,9	90	82	32,7	31,5	2,1	2	38,3	37,2	11	13	16	20	0 (D)	-1	6,64	5,79	0	-1
18	69	F	28,9	30,1	92	101	42,7	47,4	2,4	2,1	39,3	32,1	11	12	17	15	6 (D)	17	10,47	9,7	-1	6
19	64	M	32,7	29,3	104	98	29	33,2	3,4	2,8	64,6	59,8	13	17	16	21	-1	5 (D)	5,74	6,39	11	18
20	73	F	33,5	33,2	104	103	45,4	46,3	2,3	2,2	43,3	41,8	10	10	7	9	0 (D)	8 (D)	8,44	8,23	12	15



## Anexo 5 - Folhas de Registo do Grupo Sedentário

Número	Idade	Sexo	IMC		P. Cintura		% Massa Gorda		Massa Óssea		% Massa Muscular		Levantar e Sentar		Flexão do Antebraço		Sentado e Alcançar		Sentado, Caminhar 2,44m e voltar a sentar		Alcançar atrás das costas	
1	90	M	22,7	20,2	90	82	24,3	21	2,6	2,2	40,6	38,6	10	6	10	4	34 (D)	27	24,87	25	57	63
2	87	F	19,6	21,1	97	95	27,9	30,3	2	1,7	37,9	40,7	4	1	2	1	28 (D)	42	19,45	32,71	36	39
3	83	F	26,7	26,6	91	98	31	35,8	2,3	2,1	43,2	40,3	12	11	13	13	46	49	21,74	21,87	62	78
4	81	F	22,1	19,7	89	82	26,2	25,1	2	1,8	34	30,73	6	1	1	1	55	68 (D)	28	40,21	43	48
5	86	F	27,3	27,8	98	104	31,3	37,1	2,5	2,1	46,7	28,7	6	2	4	1	43 (D)	52	27	40	47	51
6	94	M	33,9	33,8	111	113	29,4	32,2	3,4	3,1	64,3	58,5	5	1	11	7	15	23	40,56	43,19	14	20
7	89	F	20,1	27,7	77	90	29,8	33,6	2,3	2,1	44,7	43,1	14	12	16	10	19 (D)	41	24	27,38	38	40
8	65	M	33,9	27,7	111	106	29,4	24,1	3,4	3,2	64,3	61,3	14	6	16	13	5	26 (D)	10,21	14,47	12	27
9	85	F	28,4	30,1	120	129	37,3	37,7	2,5	2,2	46,8	42,1	5	2	3	1	28 (D)	35	21,94	30,31	49	53
10	80	M	20,8	19,1	101	93	20,7	21,2	2,3	2	47	42,3	12	8	12	12	10	27 (D)	15,21	22,38	37	44
11	90	F	23,4	23,9	104	100	25,5	27,4	2,5	2,2	46,7	44,9	3	1	10	4	17 (D)	22	27	48	32	48
12	91	M	21,9	24	96	106	21,5	27,4	2,6	2,4	48,9	45,1	8	8	12	10	20	28 (D)	18	20,96	47	49
13	75	M	28,2	30,1	107	118	27,5	28,3	3,2	3	61	57,2	11	12	17	15	32 (D)	40	10,46	10,97	42	45
14	85	F	25,9	30,1	110	118	38,7	39,5	2,2	2,1	41	38,7	3	2	2	1	33 (D)	49	25,75	33,49	50	53
15	77	M	22,9	25,2	100	105	24,6	26,6	2,6	2,3	49	45,7	10	4	19	13	18	22 (D)	14,29	22,25	0	18
16	78	F	21,1	23,2	92	98	16,9	17,4	2,9	2,8	56	53,4	5	4	16	8	31 (D)	28	30,26	37,4	76	83
17	88	F	23,9	21,1	99	90	33,4	27,9	2,2	2	41,2	38,6	3	3	16	12	0 (D)	9	16,92	25,39	15	22
18	88	F	28,9	28,6	92	99	43,76	39,7	2,5	2,3	45,65	42,3	11	8	19	15	6 (D)	8	22	25,32	20	29
19	66	M	26,8	30,1	104	106	29,4	29,9	2,7	2,4	53,3	50,5	10	5	5	2	9 (D)	17	20,59	27,92	35	38
20	84	F	24,1	26,6	91	98	29	34	2,6	2,4	46,1	44,7	11	6	19	13	-2	0 (D)	16,48	22,49	15	23