



IPG Politécnico
|da|Guarda
Polytechnic
of Guarda

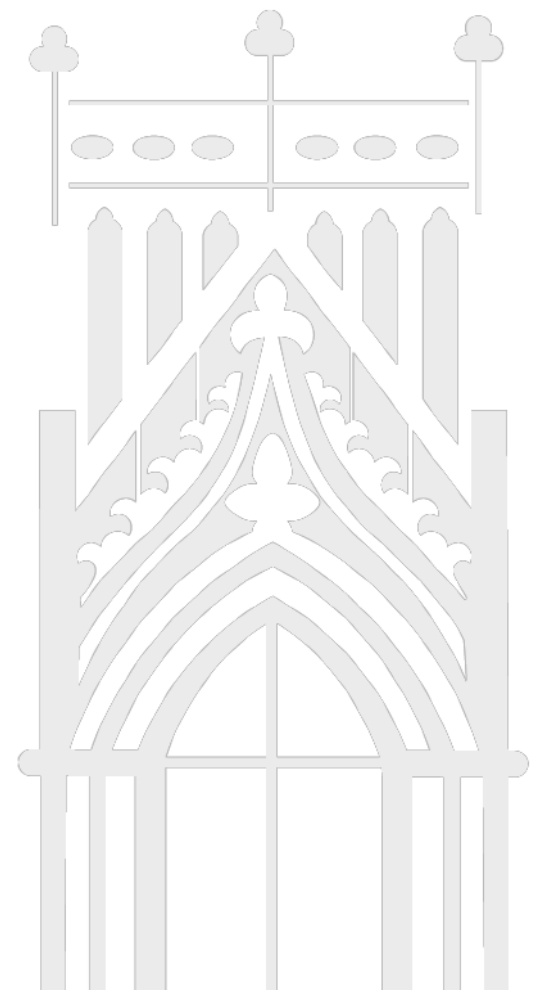
Mestrado em Ciências do Desporto

Desportos de Academia

Avaliação da estabilidade postural, capacidade funcional e níveis de atividade física em idosos independentes.

Marco André Gonçalves Mendes

maio | 2019



Escola Superior de
Educação, Comunicação
e Desporto



IPG

Politécnico
da Guarda
Polytechnic
of Guarda

Mestrado em Ciências do Desporto
Desportos de Academia

**Avaliação da estabilidade postural, capacidade funcional e
níveis de atividade física em idosos independentes.**

Marco André Gonçalves Mendes

Maio, 2019



Escola Superior de
Educação, Comunicação
e Desporto



Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto

Mestrado em Ciências do Desporto
Especialidade Desportos de Academia

Avaliação da estabilidade postural, capacidade funcional e níveis de atividade física em idosos independentes.

Projeto aplicado para a obtenção do grau de mestre em Ciências do Desporto – especialidade de Desportos de Academia, sob a orientação da Professora Doutora Carolina Vila-Chã e Coorientação do Professor Doutor Nuno Serra.

Marco André Gonçalves Mendes

Maio, 2019

Agradecimentos

O presente trabalho não seria possível sem a participação de várias pessoas que direta ou indiretamente participaram na sua realização.

Em primeiro lugar quero agradecer à minha orientadora Professora Doutora Carolina Vila-Chã, que foi incansável ao longo de todo o processo de elaboração, sem ela não seria possível a conclusão deste trabalho. Um agradecimento também ao meu coorientador Professor Doutor Nuno Serra, por toda a ajuda e conhecimento partilhado.

À minha colega de curso Cláudia Vaz, por ser uma ajuda fundamental na recolha de dados, sem ela este trabalho também não teria sido possível.

À minha namorada Cláudia Cunha, pela ajuda prestada na elaboração, assim como por todo o apoio prestado ao longo deste processo.

Aos meus familiares, especialmente, aos meus pais e irmã que sempre me apoiaram em todo o meu percurso.

A todos os meus colegas de mestrado, por todo o auxílio e por toda a aprendizagem e troca de conhecimento.

Aos integrantes da amostra deste estudo, que se disponibilizaram e se mostraram interessados em colaborar.

Estou profundamente grato a todos os que me acompanharam ao longo deste processo. “Tão importante como o destino é o caminho”, Rose Bona.

Resumo

O objetivo deste estudo consistiu em caracterizar a população idosa da Guarda relativamente aos níveis de atividade física, capacidades funcionais e controlo postural. A amostra foi constituída por 212 idosos (119 mulheres e 93 homens), residentes no Concelho da Guarda, com idades compreendidas entre os 65 e os 93 anos ($76,5 \pm 7,5$ anos). Os indivíduos foram avaliados quanto aos níveis de atividade física (questionário Physical Activity Survey for Older Adults), histórico de quedas, composição corporal (bioimpedância), capacidade funcional (velocidade de marcha aos 4 metros e tempo ao levantar e sentar 5 vezes na cadeira), força de preensão manual e estabilidade postural (deslocamento da oscilação do COP avaliado através de plataforma). Para a análise estatística foi utilizado o programa IBM SPSS Statistics 25. Concluímos que os níveis de estabilidade postural não pioram com o avançar da idade, não se verificando diferenças entre sexos. Verificou-se também que a estabilidade postural tem uma associação com a força de preensão manual, score de atividade física moderada e quantidade de massa muscular. Níveis maiores de sedentarismo implicam uma estabilidade postural mais fraca. Por sua vez uma estabilidade postural fraca, principalmente na posição de avaliação semi tandem, está associada a um aumento do risco de ocorrência de quedas. Relativamente à atividade física, constatámos que níveis mais elevados de atividade estão associados a melhores níveis de funcionalidade. Por sua vez, melhores níveis de funcionalidade estão associados com menores riscos de ocorrência de quedas, maiores quantidades de massa muscular e uma melhor perceção de saúde.

Palavras – chaves: Envelhecimento, Estabilidade Postural, Força de Preensão Manual, Capacidades Funcionais e Atividade física.

Abstrat

The objective of this study was to characterize the elderly population regarding physical activity levels, functional abilities and postural control. The sample consisted of 212 elderly people (119 women and 93 men), living in Guarda, aged between 65 and 93 years (76.5 ± 7.5 years). Subjects were assessed for physical activity levels (Physical Activity Survey for Older Adults), history of falls, body composition (bioimpedance), functional capacity (walking speed at 4 meters and chair rise sit to stand five times) handgrip strength and postural stability (displacement of the center of pressure, measured with a platform). For the statistical analysis, the IBM SPSS Statistics 25 program was used. We conclude that postural stability levels are getting worse as the age increases, with no differences between genders. It was also found that postural stability has an association with hand grip strength, moderate physical activity and muscle mass. Increased levels of sedentary lifestyle implied weaker postural stability. In turn, poor postural stability, especially in the semi tandem evaluation position, was associated with an increased risk of falls. Regarding physical activity, we have found that higher activity levels were associated with better levels of functionality. On the other hand, better levels of functionality were associated with lower risks of fall occurrence, greater amounts of muscle mass and a better perception of health.

Keywords: Aging, Postural Stability, Handgrip Strength, Functional Capabilities and Physical Activity.

Índice Geral

Introdução.....	1
Capítulo I: Revisão Bibliográfica.....	5
1. Revisão Bibliográfica.....	7
1.1. Envelhecimento.....	7
1.2. Envelhecimento Ativo e Saudável.....	9
1.3. Atividade Física e Saúde.....	11
1.4. Declínio Fisiológico e Funcional.....	13
1.4.1. Declínio fisiológico.....	14
1.4.2. Declínio Funcional.....	17
1.5. Envelhecimento e estabilidade postural.....	19
CAPÍTULO II: Objetivos e Hipóteses.....	25
2. Objetivos e hipóteses.....	27
2.1. Definição do Problema.....	27
2.2. Objetivos do estudo.....	27
2.3. Hipóteses do Estudo.....	28
Capítulo III: Metodologia.....	29
2.4. Local do Estudo.....	31
2.5. Tipo de Estudo.....	31
2.6. População do Estudo.....	31
2.7. Procedimentos de Recolha de Dados.....	32
2.7.1. Níveis de atividade física em idosos.....	32
2.7.2. Parâmetros de saúde.....	33
2.7.3. Composição Corporal.....	33
2.7.4. Testes Funcionais.....	33
2.7.5. Estabilidade Postural.....	35
2.7.6. Definição das variáveis em estudo.....	36
2.7.7. Análise Estatística.....	37
Capítulo IV: Apresentação de Resultados.....	39
3. Apresentação dos resultados.....	41
3.1. Caracterização sociodemográfica da amostra.....	41
3.2. Saúde e qualidade de vida.....	43
3.3. Níveis de Atividade Física.....	45

3.4. Composição corporal e medidas antropométricas	46
3.5. Avaliação Funcional	48
3.6. Estabilidade Postural.....	51
3.7. Associações estabilidade postural, avaliações funcionais e variáveis sociodemográficas	55
Capítulo V: Discussão de Resultados	61
4. Discussão de resultados	63
4.1. Variáveis sociodemográficas	63
4.2. Atividade Física	64
4.3. Avaliação funcional	65
4.4. Estabilidade postural.....	68
4.4.1. Associações estabilidade postural, avaliações funcionais e variáveis sociodemográficas	69
Conclusões.....	71
Bibliografia.....	73

Índice de Figuras

Figura 1 - Prevalência da inatividade física, em pessoas com 60 anos ou mais, por país (Borsch-supan et al., 2015, in OMS, 2015).....	12
Figura 2 - Atividade física moderada e vigorosa, na população adulta e idosa, de acordo com a recomendação, por região do País (retirado de Baptista et al., 2011).....	13
Figura 3 - Teste de avaliação da composição corporal (InBody, 270).....	33
Figura 4 - Aplicação das avaliações funcionais no Centro de Saúde das Lameirinhas: (A) teste de marcha aos 4 metros; (B) testes de sentar-levantar da cadeira 5 vezes; (C) força de preensão manual.	34
Figura 5 - Avaliação da estabilidade postural na posição Pés Juntos (A) Posição semi tandem (B) e posição tandem (C).	35
Figura 6 - Distribuição da amostra relativamente ao estado civil, em função do sexo.	41
Figura 7 - Distribuição da amostra relativamente ao nível de escolaridade.....	42
Figura 8 - Distribuição da amostra relativamente à percepção sobre a sua condição de saúde em função do sexo. * - Teste qui-quadrado ($p < 0,001$).....	43
Figura 9 - Distribuição da amostra relativamente à ocorrência de quedas, em função do sexo.....	44
Figura 10 - Média e respetivo erro padrão dos scores de atividade vigorosa, caminhada, de movimento e posição sentado. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$	45
Figura 11 - Média e respetivo erro padrão da quantidade de massa magra, massa muscular e massa gorda (kg), em função do escalão etário para o sexo feminino (A) e masculino (B). G3 significativamente diferente de G1 ($¥ P < 0,05$; $¥¥ P < 0,01$; $¥¥¥ P < 0,001$). G2 si	47
Figura 12 - Média e erro padrão da força de máxima de preensão manual (Kg).	48
Figura 13 - Média e erro padrão do tempo realizado aos 4 metros (s).	49
Figura 14 - Média e erro padrão do tempo realizado na atividade de sentar e levantar da cadeira cinco vezes.	50
Figura 15 - Média e respetivo erro padrão do deslocamento da oscilação total do COP, obtida nas condições de manipulação de base de sustentação (“Pés Juntos”, “Posição Semi Tandem”, “Posição Tandem”), por escalão etário. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$	52
Figura 16 - Média e respetivo erro padrão do deslocamento da oscilação do COP na direção antero-posterior (AP), obtida nas condições de manipulação de base de sustentação (“Pés Juntos”, “Posição Semi Tandem”, “Posição Tandem”), por escalão etário. * $P < 0,05$; **	53
Figura 17 - Média e respetivo erro padrão do deslocamento da oscilação do COP na direção medio-lateral (ML), obtida nas condições de manipulação de base de sustentação(“Pés Juntos”, “Posição Semi Tandem”, “Posição Tandem”), por escalão etário. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$	54

Índice de tabelas

Tabela 1- Determinantes do envelhecimento ativo (Organização Mundial de Saúde, 2005).....	10
Tabela 2- Critérios de inclusão e exclusão aplicados na definição da amostra.	31
Tabela 3 - Caracterização da amostra relativamente ao número de participantes por sexo e escalão etário.....	41
Tabela 4 – Nível de escolaridade da amostra (contagem e frequência), em função do sexo e escalão etário.	43
Tabela 5 – Perceção subjetiva do nível de saúde em função do sexo e escalão etário..	44
Tabela 6 – Toma diária de medicamentos em função do sexo e escalão etário.	44
Tabela 7 – Média e respetivo desvio padrão de medidas antropométricas e de composição corporal das mulheres, por escalão etário.....	46
Tabela 8 – Média e respetivo desvio padrão de medidas antropométricas e de composição corporal dos homens, por escalão etário.....	46
Tabela 9 – N amostral, média e respetivo desvio padrão do deslocamento de oscilação total do centro de pressão (COP), e dos deslocamentos na direção anteroposterior (AP) e mediolateral (ML), para as posições Pés Juntos, Semi tandem e Tandem. (os valores estão normalizados à altura do participante).....	51
Tabela 10 - N amostral, média e respetivo desvio padrão do deslocamento de oscilação total do centro de pressão (COP), e dos deslocamentos na direção anteroposterior (AP) e mediolateral (ML), para as posições Pés Juntos, Semi tandem e Tandem. (os valores estão normalizados à altura do participante).....	55
Tabela 11 – Correlação de Pearson entre as variáveis de deslocamento da oscilação do COP e idade, nível de escolaridade, toma diária de medicamentos, perceção de saúde, quantidade de massa muscular e quedas.....	56
Tabela 12 - Correlação de Pearson entre as variáveis de deslocamento da oscilação do COP e os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS.	57
Tabela 13 - Correlação de Pearson entre as variáveis de deslocamento da oscilação do COP e o desempenho motor nos testes de caminhada aos 4m, sentar e levantar da cadeira cinco vez e força de preensão muscular máxima, em função do sexo.	57
Tabela 14 - Correlação de Pearson entre os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS e a idade, nível de escolaridade, toma diária de medicamentos, perceção de saúde, quantidade de massa muscular e quedas.	58
Tabela 15 - Correlação de Pearson entre o desempenho motor nos testes de caminhada aos 4m, sentar e levantar da cadeira cinco vez e força de preensão muscular máxima e os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS.	59

Lista de abreviaturas

OMS - Organização Mundial de Saúde

BIA - Bioimpedância

BPM - Batimentos por minuto

COP - Centro de pressão

IMC - Índice de massa corporal

LABMOV - Laboratório de Avaliação de Rendimento Desportivo, Exercício Físico e Saúde

Min - Minutos

PA - Pressão arterial

SNC - Sistema nervosa central

SNS - Sistema Nacional de Saúde

SPPB - Short Physical Performance Battery

VO₂máx - Consumo máximo de oxigénio

YPAS - The Yale Physical Activity Survey for Older Adults

Introdução

A esperança média de vida a nível mundial tem vindo a aumentar de forma significativa nas últimas décadas. Segundo o relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2050, espera-se que a população mundial com 60 anos ou mais, chegue aos dois bilhões, mais 900 milhões do que em 2015 (OMS, 2015). Assim, em Portugal, uma criança nascida em 2016 pode esperar viver, em média, mais 13,7 anos do que uma nascida na década de 70 do século XX (PORDATA, 2018).

Perante a atual situação dos restantes países da União Europeia, Portugal apresenta o quinto valor mais elevado de índice de envelhecimento e o terceiro valor mais baixo de índice de renovação em idade ativa (Instituto Nacional de Estatística, 2015), denotando que envelhecimento se destaca como um dos grandes desafios do século XXI (Cabral & Ferreira, 2013).

A maioria dos problemas de saúde enfrentados por pessoas de idade mais avançada está associada a condições crónicas, principalmente doenças não transmissíveis. Muitas delas podem ser prevenidas ou retardadas através da adesão a comportamentos saudáveis. O envelhecimento saudável é mais do que a ausência de doença, implicando, na população mais velha, a manutenção da capacidade funcional (OMS, 2015). A OMS reconhece ainda a prática de atividade física como um meio de promoção da saúde e redução de fatores de risco (Organização Mundial de Saúde, 2006). A atividade física é um dos fatores mais importantes para um envelhecimento ativo, exercendo um papel fundamental na prevenção de doenças, permitindo manter o bom funcionamento cognitivo e ajudando na integração social (World Health Organization, 2004). Atividades diárias como levantar da cama, vestir, subir escadas, carregar sacos, entre outras, requerem um nível mínimo de força muscular, equilíbrio, flexibilidade e coordenação (Naves, Melo, & Horizonte, 2013). Todos estes requisitos são obtidos com a prática de exercício ou atividade física regular. De acordo com Spirduso, Francis e MacRae (2005), o treino da estabilidade postural aumenta a autoconfiança de pessoas idosas, melhora as suas capacidades funcionais, e por consequência a sua mobilidade e controlo postural. Melhorar o desempenho em tarefas do dia-a-dia que requerem estabilidade é fundamental para o acompanhamento e diagnóstico de possíveis alterações do equilíbrio em idosos.

Assim, com o aumento da população idosa e da perda da capacidade funcional inerente ao processo de envelhecimento, é necessário investigar e implementar medidas que possam proporcionar um envelhecimento mais saudável (Brandalize A. et al., 2011).

Em Portugal, embora o envelhecimento da população tenha vindo a ser estudado nas suas múltiplas dimensões, as investigações que se centram no efeito do envelhecimento na aptidão física e suas repercussões para a qualidade vida e saúde são limitadas. Acresce o facto de a investigação nesta área ser maioritariamente desenvolvida por centros de investigação situados no litoral, não envolvendo amostras significativas das regiões do interior, de baixa densidade populacional e com diferenças culturais sociais e económicas. Sabemos atualmente que o sucesso na implementação de estratégias e políticas de ação que promovam o envelhecimento ativo nas suas múltiplas dimensões depende do contexto regional, pelo que urgem estudos que nos forneçam informação mais detalhada sobre as populações locais. Assim o objetivo central desta investigação pretende caracterizar a aptidão física e funcional dos idosos do concelho da Guarda. É nosso propósito compreender a influência do sexo, idade e habilitações académicas nos níveis de atividade física, aptidão física e estabilidade postural.

O presente estudo encontra-se organizado por capítulos e obedece à seguinte estrutura:

- Capítulo I – contempla a revisão da literatura, que pretende descrever o processo de envelhecimento, a atividade física e os seus benefícios, os declínios implicados no processo de envelhecimento e uma abordagem sobre a estabilidade postural.
- Capítulo II – Apresenta, de forma sintetizada o problema, os objetivos do trabalho e também as hipóteses formuladas.
- Capítulo III – Identifica os elementos referentes à caracterização da amostra, materiais e métodos utilizados no processo de recolha de dados, bem como o seu processamento e tratamento estatístico.
- Capítulo IV – Apresenta os resultados obtidos, de forma concisa e objetiva.

- Capítulo V – Discussão dos resultados alcançados, relação com outros trabalhos realizados com a mesma finalidade, em termos de coerência e dissemelhanças.

Sucedese a apresentação sintética das conclusões do trabalho, reportadas ao objetivo e hipótese formulados. Por fim, apresenta-se todas as referências bibliográficas utilizadas na elaboração deste documento.

Capítulo I: Revisão Bibliográfica

1. Revisão Bibliográfica

1.1. Envelhecimento

O envelhecimento é parte integrante do ciclo natural da vida humana, assim sendo, a Direção Geral de Saúde (DGS), afirma que o envelhecimento não é um problema, mas sim uma etapa do ciclo de vida, sendo desejável que constitua uma oportunidade para viver de forma saudável e autónoma o maior período de tempo possível (Direção Geral da Saúde, 2006). O envelhecimento é um processo gradual, universal e irreversível, provocando uma perda funcional progressiva no organismo. Esse processo é caracterizado por diversas alterações orgânicas, como por exemplo, a redução das capacidades fisiológicas, modificações psicológicas, declínio da mobilidade e equilíbrio (Nahas, 2006). Segundo Spirduso, Francis e MacRae (2005), o envelhecimento refere-se a um processo ou grupo de processos que ocorrem nos organismos vivos e que, com a passagem do tempo, motivam a perda de adaptabilidade, a incapacidade funcional e, eventualmente, a morte. Estes processos são independentes dos ritmos biológicos diários ou sazonais e de qualquer outra alteração temporária.

De acordo com Shumway-Cook e Woollacott (2003), citado por Maciel (2010, p.1024), “há duas linhas teóricas principais que investigam o envelhecimento, considerando uma delas os aspetos primários e a outra os secundários. A primeira está relacionada com as características genéticas e a deterioração do sistema nervoso, enquanto a segunda avalia a influência dos danos causados por fatores ambientais, tais como a radiação, a poluição, o estilo de vida, entre outros. O envelhecimento como fenómeno complexo requer uma inter-relação entre os diversos componentes associados”.

Torna-se cada vez mais importante estudar, procurar e desenvolver formas de manter a saúde, autonomia e bem-estar da população idosa, uma vez que esta, a nível mundial, tende a aumentar exponencialmente, estando este fator associado ao aumento recente da esperança média de vida nos países desenvolvidos.

Atualmente, o conceito de envelhecimento na sociedade está frequentemente associado a uma fase específica do ciclo de vida, correspondendo essa fase à chamada “*idade da reforma*” (65 anos), sendo esta geralmente percecionada como o início da velhice (Squire, 2002). Segundo a OMS (2005), um idoso é todo indivíduo com idade igual ou superior a 60 anos para países em desenvolvimento ou 65 anos no caso de nações

desenvolvidas. Os censos de 2011 indicam que 19,1% da população portuguesa possui mais de 65 anos (Instituto Nacional de Estatística, 2011). Portugal possui o 5º valor mais elevado de envelhecimento da União Europeia, tendo o número de idosos ultrapassado o número de jovens pela primeira vez no ano de 2000 (Instituto Nacional de Estatística, 2015). Em 2050 a população portuguesa com 65 anos ou mais corresponderá a 35% da população (European Commission, 2017).

Embora este aumento da esperança média de vida seja um aspeto positivo, o facto é que esta tendência se baseia maioritariamente em fatores de natureza quantitativa, pois o aumento da longevidade nem sempre se faz acompanhar por uma vida saudável, autónoma e com qualidade (Carvalho, 2006). Segundo os dados disponibilizados pela PORDATA (2016), em Portugal os indivíduos do sexo masculino vivem em média mais 7,7 anos de vida saudável após os 65 anos, no entanto, a média do sexo feminino encontra-se nos 6,4 anos de vida saudável, sem incapacidade física. A média da União Europeia de vida saudável pós 65 anos para os homens é de 9,8 anos, encontrando-se a Suécia (15,1 anos), Malta (12,8 anos) e Irlanda (12 anos) nos três primeiros países com maior número de anos de vida saudável. A média Europeia, quanto ao sexo feminino, é de 10,1 anos de vida saudável pós 65 anos, sendo esta liderada pela Suécia (16,6 anos), Irlanda (13,2 anos) e Malta (12,9 anos) (PORDATA, 2016). Com base nos dados apresentados, e observando os restantes dados da PORDATA, podemos afirmar que Portugal possui uma média relativamente baixa em ambos os sexos, quando comparado com os restantes países Europeus.

É de importante relevância referir que, em Portugal, ao contrário do que acontece com a esperança média de vida, que tem vindo a aumentar, o mesmo não acontece com a média de anos saudáveis após os 65 anos. Quando comparada a média de 1995 com a de 2016, verifica-se que os homens sofreram um decréscimo de 0,6 anos de vida saudável, tendo as mulheres sofrido um decréscimo mais acentuado, de 3,5 anos de vida saudável entre as duas datas. Podemos assim afirmar que em Portugal as pessoas vivem mais tempo, mas em pior estado de saúde. O decréscimo de anos de vida saudável torna-se assim num importante fenómeno de estudo, dado que importa compreender quais os motivos que levaram a este decréscimo.

1.2. Envelhecimento Ativo e Saudável

Sendo o envelhecimento um processo natural e irreversível é de extrema importância que esta fase não se torne num interrupto à vida individual e social. A OMS (2015), entende envelhecimento saudável como o processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar em idade avançada. Assim, envelhecer mantendo a saúde, autonomia e independência durante o maior período de tempo possível, constitui um desafio à responsabilidade individual e coletiva, com tradução significativa no desenvolvimento económico dos países (DGS, 2004).

Sabe-se que a maioria dos problemas de saúde enfrentados por pessoas idosas estão associados a condições crônicas, principalmente doenças não transmissíveis, tais como Hipertensão e Diabetes *Mellitus tipo II*, entre outras. Estas doenças podem, na sua maioria, ser prevenidas ou retardadas por comportamentos ajustados a um estilo de vida saudável (OMS, 2015). Deste modo, as pessoas numa idade avançada não precisam de viver com uma saúde precária.

Na maioria da população, é possível perceber um declínio não linear no equilíbrio, força muscular e na velocidade de marcha com o envelhecimento (Haber et al., 2008). A diminuição destas capacidades, que permitem uma maior independência funcional, contribui para que exista uma gradativa diminuição da tolerância ao esforço físico, o que por sua vez conduz um grande número de pessoas idosas a viver abaixo do limiar da sua capacidade física e até mesmo dependentes de uma terceira pessoa. Posto isto, a atividade física poderia ser um fator bastante benéfico para este problema, uma vez que tem sido descrita como um excelente meio de atenuar a degeneração provocada pelo envelhecimento dentro dos domínios físico, psicológico e social, estando, portanto, associada frequentemente à manutenção da capacidade funcional e da autonomia e, consequentemente, ao aumento da qualidade de vida (Haber et al., 2008).

As pessoas envelhecem de formas diferentes, dependendo de vários fatores, como o sexo, a etnia, a cultura, bem como a sua vivência em zonas industrializadas, países em desenvolvimento ou em zonas rurais ou urbanas (Organização Mundial de Saúde, 1998). De acordo com Khaw (1997), embora a longevidade seja provavelmente determinada geneticamente, a probabilidade de alcançar uma boa saúde durante a vida parece ser amplamente determinada por fatores ambientais e de estilo de vida.

Segundo a OMS (2005), o modelo de envelhecimento ativo depende de uma diversidade de fatores designados determinantes, os quais podemos observar na Tabela 1.

Tabela 1- Determinantes do envelhecimento ativo (Organização Mundial de Saúde, 2005).

Determinantes de envelhecimento ativo	
Determinantes	Fatores
Determinantes Pessoais	Fatores biológicos, genéticos e psicológicos.
Determinantes Comportamentais	Estilo de vida saudável, cuidado da própria saúde.
Determinantes Económicos	Rendimentos, proteção social, oportunidades de trabalho digno.
Ambiente Físico	Acessibilidade a serviços, moradia e vizinhança segura, água limpa, ar puro e alimentos seguros.
Determinantes Sociais	Apoio social, educação e alfabetização, prevenção de violência e abuso.
Serviços Sociais e de Saúde	Orientação para a promoção de saúde para a prevenção de doenças, acessíveis e de qualidade.

O envelhecimento resulta de um conjunto de processos geneticamente determinados, que pode ser definido como uma deterioração funcional progressiva e generalizada, resultando de uma perda de respostas às condições de *stress* impostas pelo meio (Kalache & Kickbusch, 1996; OMS, 2005). Também os fatores psicológicos, que incluem a inteligência e a capacidade cognitiva, são indícios fortes de envelhecimento ativo e longevidade (Smits, Deeg & Schmand, 1999).

O meio onde o idoso se encontra inserido tem um papel importante no envelhecimento saudável, uma vez que pode ditar a sua dependência ou independência. Pessoas que moram em locais com falta de acessos, com muitas barreiras físicas estão mais propensas ao isolamento e/ou a uma maior dependência de terceiros (OMS, 2005). Meios com muitas barreiras físicas são também mais propensos a quedas, que são uma causa crescente de lesões em idosos.

O ambiente social de um modo geral estimula a saúde, a participação e a segurança. A falta de acesso a um bom ambiente social sujeita o indivíduo à falta de educação, à solidão e à exposição de possíveis conflitos e maus tratos (OMS, 2005).

A determinante económica é uma preocupação nesta fase da vida, uma vez que problemas relacionados com esta determinante como por exemplo, baixos rendimentos e a falta de possíveis trabalhos adequados, afetam muitas vezes o acesso a uma boa alimentação, a moradias adequadas, assim como a cuidados de saúde (OMS, 2005).

Homens e mulheres vivenciam o envelhecimento de formas bastante distintas, sabe-se que, segundo dados de 2016, as mulheres em Portugal têm uma esperança média de vida de 83,4 anos quando os homens apenas vivem em média 77,7 anos, ou seja, uma diferença de 5,7 anos comparando ambos os sexos (PORDATA, 2018). Contudo quando nos debruçamos sobre a questão de envelhecimento saudável os resultados já se invertem. Como referido acima, os homens Portugueses vivem, em média, mais anos de vida saudável após os 65 anos, em comparação com o sexo oposto.

A par das diferenças genéticas, os comportamentos distintos de ambos os sexos determinam as diferenças observadas na esperança média de vida e morbilidade diferencial entre homens e mulheres (Ribeiro & Paúl, 2018).

1.3. Atividade Física e Saúde

A atividade física é definida como todo e qualquer movimento corporal, produzido pelos músculos esqueléticos, que resulta num gasto energético de níveis superiores aos níveis normais de repouso (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). Entende-se então a atividade física como todas as tarefas do quotidiano que vão ao encontro da definição acima descrita, como caminhar subir escadas, jardinar, entre muitas outras. O estilo de vida de cada indivíduo tem um papel importantíssimo no processo de envelhecimento saudável, pois vai determinar o tipo e nível de atividade física de cada pessoa. Os benefícios da atividade física para os idosos estão já sustentados, contudo, cada indivíduo envelhece de forma única e não linear, o contexto ambiental e social tem também influência no nível e tipo de atividade física do indivíduo, tudo isto cria diferentes tipos de debilidades e incapacidades individuais. Problemas estes que podem não ser suprimidos pela atividade física, uma vez que o objetivo desta está apenas virada para o objetivo da tarefa. O exercício físico torna-se então uma forma eficaz de manter as capacidades e melhorar as debilidades do indivíduo, uma vez que este deve ter como objetivo principal a manutenção ou melhoria das capacidades individuais.

A atividade física promove um aumento da capacidade muscular, melhora a mobilidade, flexibilidade, velocidade, agilidade e coordenação. Tem também efeitos favoráveis no metabolismo, na regulação da pressão arterial e na prevenção de ganho excessivo de peso. Além disso sabe-se que a regular realização de exercício físico

vigoroso ajuda a prevenir o risco de aparecimento de doenças associadas à idade avançada, como doenças cardiovasculares, osteoporose, diabetes e alguns tipos de cancro (American College of Sports Medicine, 2016; Organização Mundial de Saúde, 1998). O U.S. Department of Health and Human Services, (2008), recomenda para a prática de indivíduos idosos, 30 minutos, 5 dias por semana, de atividades físicas de intensidade moderada. Estas recomendações resultam de um conjunto de estudos que têm como objetivo determinar os mínimos de atividade para que esta população usufrua dos benefícios da atividade física em termos de saúde

Apesar de se saber do impacto positivo da atividade física na saúde, muitos países europeus apresentam níveis altos de inatividade em idosos, incluindo Portugal. Na Figura 1 podemos verificar que Portugal é o segundo país Europeu com níveis de inatividade mais altos, quando comparado com outros países da Europa.

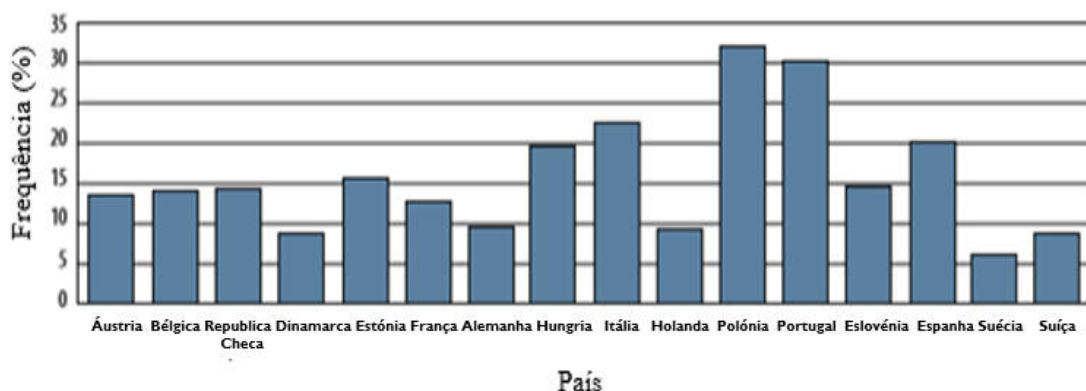


Figura 1 - Prevalência da inatividade física, em pessoas com 60 anos ou mais, por país (Borsch-supan et al., 2015, in OMS, 2015).

Estes resultados são suportados pelo estudo do Observatório Nacional da Atividade Física (Baptista et al., 2011), no qual é referido que mais de 60% do tempo da população idosa portuguesa é despendido em atividades sedentárias. Os níveis de atividade física dos idosos não são, contudo, homogéneos ao longo do país, sendo a população do Norte, Centro e Lisboa, mais ativa do que a população do Alentejo e Algarve. Ainda neste relatório, podemos verificar que apenas os homens idosos portugueses do Norte, Centro e Lisboa cumprem as recomendações de atividade física diária. No que toca às mulheres idosas, em nenhuma região do país é alcançado o requisito mínimo de atividade física diária (Fig. 2).

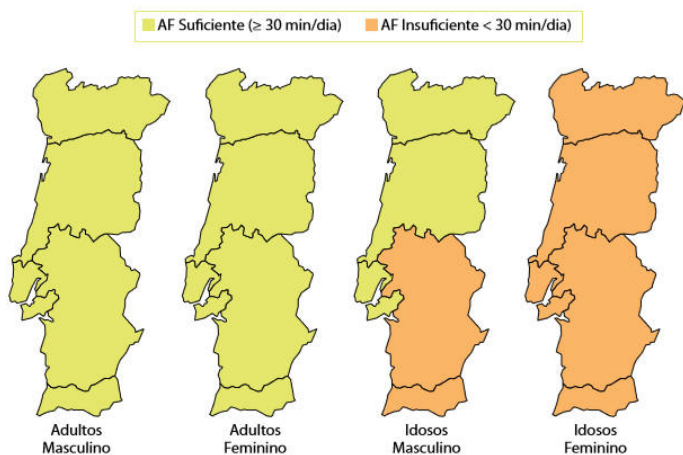


Figura 2 - Atividade física moderada e vigorosa, na população adulta e idosa, de acordo com a recomendação, por região do País (retirado de Baptista et al., 2011).

Ainda segundo os dados de Baptista et al., (2011), conclui-se que os idosos do Centro do país são os que passam menos tempo em atividades sedentárias e são também os que praticam mais atividades leves e moderadas. No que toca às atividades vigorosas, os idosos do centro encontram-se muito próximos dos idosos da região de Lisboa que se encontram no topo dos que mais praticam atividade física vigorosa.

Apesar de este estudo incluir população idosa dos vários distritos do país, a representatividade da população idosa do interior, onde se inclui a região da Guarda, é muito pequena. Acresce o facto de a maior parte dos relatórios nacionais e internacionais neste âmbito conjugarem a informação por NUTS III. As conclusões para a população da Guarda são muitas vezes inferidas dos dados da região centro, facto que pode esbater ou esconder realidades distintas (contextos regionais do interior vs. litoral). Exemplo disto são os resultados de uma tese de mestrado que mostram que a população idosa da cidade da Guarda é significativamente mais sedentária do que a população idosa residente em Espinho (Fernandes, 2012).

1.4. Declínio Fisiológico e Funcional

Acredita-se que o envelhecimento resulta da interação de múltiplos fatores, endógenos e exógenos, que caracterizam o processo biológico individual (OMS, 1998). Esta mesma interação resulta numa série de declínios, nos diferentes sistemas orgânicos.

1.4.1. Declínio fisiológico

O envelhecimento é um processo de declínio progressivo e irreversível, que acarreta uma grande probabilidade de morte, não só de algumas células, mas também de todos tecidos celulares, dos órgãos ou até mesmo do indivíduo (Gava & Zanoni, 2005). Os processos naturais do organismo implicam que, à medida que a idade vai avançando, ocorra, progressivamente, apoptose celular. Posto isto, subentende-se que o envelhecimento do organismo esteja diretamente relacionado com a perda gradual de neurónios motores devido, precisamente, à apoptose celular que lhe é característica (Aagaard, Suetta, Caserotti, Magnusson & Kjær, 2010).

No sistema cardíaco ocorre, principalmente, a diminuição do débito cardíaco, da frequência cardíaca, do volume sistólico e, por outro lado, o aumento da pressão arterial, da concentração de ácido láctico e do débito de O₂, o que resulta numa menor capacidade de adaptação ao exercício físico e de recuperação após o mesmo (Matsudo & Matsudo, 2000). No miocárdio processa-se um aumento do sistema de colagénio, o que determina uma maior rigidez da parede do músculo cardíaco. Além disto, também aumenta o depósito de gordura e substâncias amiloides, podendo provocar arteriosclerose, o que contribui para a perda da componente elástica das artérias (Gallahue, 2005). A arteriosclerose é uma doença que afeta predominantemente as artérias médio calibre (as artérias coronárias, do pescoço: as carótidas, as artérias renais, as artérias cerebrais e basilares, também a aorta e as artérias ilíacas e femorais) e que se caracteriza pela alteração da dilatação vascular, inflamação e acumulação de lípidos (colesterol e outros elementos de gordura), cálcio e restos celulares, nas paredes arteriais (Silva, 2017). Estes são fatores que contribuem em grande parte para as alterações acima referidas.

Relativamente ao débito cardíaco, a literatura indica que este se vai reduzindo progressivamente com o passar dos anos (Shephard, 2003). Stratton, Lewy, Cerqueira, Schwartz, e Abrass (1994), acrescentam ainda que o decréscimo do débito cardíaco máximo, associado à idade, decorre da frequência cardíaca máxima. A frequência cardíaca sofre também alterações. Para Spidurso (2005), e Shephard (2003), com o envelhecimento, a frequência cardíaca em repouso não é afetada por nenhuma modificação relevante. Já em esforço máximo ou submáximo, estes autores afirmam que existe um declínio abrupto na FC bem documentado.

De acordo com a literatura, pode-se afirmar que o efeito destas alterações negativas no sistema cardíaco, que acarretam graves riscos para a saúde do indivíduo, poderia ser atenuado pela prática de exercício físico. Por exemplo, para Spirduso e Cronin (2001), a atividade física reduz os riscos de enfarte e doenças cardiovasculares em qualquer idade. Ainda na opinião de Gallahue (2005), o estilo de vida, a idade e doenças, resultam em declínio das funções circulatórias e respiratórias, pelo que alterações no estilo de vida poderiam resultar numa melhor capacidade dos sistemas orgânicos.

À semelhança do sistema cardíaco, ocorrem também algumas alterações estruturais no sistema respiratório com o avançar da idade, conforme afirmam Gorzoni e Russo (2002). Ainda de acordo com os mesmos autores, estas alterações anatómicas e fisiológicas seriam a diminuição da elasticidade pulmonar, da capacidade de difusão de oxigénio e dos fluxos expiratórios, a elevação da complacência pulmonar, o fecho das pequenas vias aéreas e, finalmente, o fecho prematuro das vias aéreas. Ocorreria ainda uma redução da complacência da parede torácica, da força dos músculos respiratórios, da capacidade vital, da pressão arterial de oxigénio, da taxa de fluxo expiratório, da difusão pulmonar de CO₂ e da sensibilidade respiratória à hipoxia. As principais alterações são: o endurecimento da caixa torácica, a diminuição da elasticidade pulmonar, o decréscimo da capacidade vital e o aumento do volume residual (Shephard, 2003). Já De Vitta (2000), afirma que com o avanço da idade ocorre uma diminuição da ventilação pulmonar, redução da elasticidade dos alvéolos e sublinha ainda que existe uma redução da capacidade vital. Acrescenta-se que o consumo máximo de oxigénio (VO₂max) reduz com o envelhecimento, sendo esta redução originada pelo decréscimo da massa ventricular (Affiune, 2002). A diminuição do VO₂max derivado do avanço da idade adulta está também relacionada com a redução arteriovenosa de oxigénio e com a diminuição do débito cardíaco máximo (Stratton et al., 1994).

Assim sendo, pode-se afirmar que, seguramente, a capacidade aeróbia máxima diminui com o avançar da idade adulta, contudo, estudos comprovam que as pessoas fisicamente ativas apresentam melhor capacidade aeróbia do que as restantes (Hayflick, 1997). O mesmo autor realça ainda que as pessoas idosas fisicamente ativas têm a capacidade aeróbia máxima igual à de jovens ativos. Muitos dos declínios do sistema respiratório podem ser minimizados quando adultos exercem a prática de atividades aeróbias (Gallahue, 2005). A atividade física promove no idoso uma redução do cansaço e uma melhora da capacidade aeróbia (Gorzoni & Russo, 2002).

Do ponto de vista do sistema neuromuscular, o indivíduo perde neurónios motores e, consequentemente, o número de unidades motoras diminui (Klass, Baudry & Duchateau, 2007). Esta diminuição de unidades motoras é referenciada em diversos estudos científicos, tais como o de Campbell, McComas e Petito (1973). Neste estudo clássico, é referido que indivíduos com idades compreendidas entre 60 e 96 anos possuem apenas 30% do número total de unidades motoras no músculo extensor *digitorum brevis*, quando comparados com indivíduos com idades compreendidas entre os 3 e os 60 anos de idade. Também no estudo realizado por Vandervoort e McComas (1986), que compilava diferentes amostras de idades, verificou-se que o número de unidades motoras do músculo solear é muito mais elevado em pessoas jovens e de média idade (5-50 anos) em comparação com pessoas muito idosas (90 anos) (Vandervoort & McComas 1986). Contudo, no estudo de Dalton, McNeil, Doherty e Rice (2008), o número de unidades motoras do músculo solear não se mostrou estatisticamente diferente entre idosos (\pm 75 anos) e jovens (\pm 27 anos). Já McNeil, Doherty, Stashuk e Rice (2005), observaram uma diminuição do número de unidades motoras no músculo tibial anterior em indivíduos idosos, com idade média de 66 anos (61 a 69), quando comparados a indivíduos jovens, com idade média de 27 anos (23 a 32 anos). Os mesmos autores compararam ainda indivíduos muito idosos, com idade média de 82 anos (80-89) e verificaram que estes apresentam um declínio de 61%, ou seja, um declínio muito maior em relação aos valores encontrados em indivíduos jovens. Em estudos, levados a cabo a partir de autópsias humanas, foi possível analisar que o envelhecimento é acompanhado também por uma redução do número e diâmetro de neurónios motores mielinizados nas raízes ventrais, bem como por uma perda acelerada de axónios de grande diâmetro (Kawamura et al. 1987). Isto implica uma maior incapacidade neuronal para transmitir eficientemente os comandos motores aos músculos (McKinnon, Connelly, Rice, Hunter & Doherty, 2017).

A perda de neurónios motores, relacionada com idade avançada, leva a um declínio do número e tamanho das fibras musculares (sarcopenia), que se traduz numa diminuição do desempenho muscular (Aagaard et al., 2010). São vários os fatores que originam o processo de sarcopenia, incluindo alterações na transmissão neuromuscular, na arquitetura do músculo e tendões, alterações também na composição das fibras, alterações no processo de excitação- contração e alterações do metabolismo (Pillard et al., 2011). Esta está associada à perda de qualidade da função contrátil (Evans & Campbell 1993; Taylor & Johnson 2008). Deste modo, a sarcopenia acarreta alterações

no corpo dos idosos, tais como: a diminuição da densidade óssea, a redução da sensibilidade à insulina, uma menor capacidade aeróbia, menor taxa de metabolismo basal e menor força muscular (Rossi, 2002). Para Fleck e Kraemer (1999) e Rossi (2002), a atrofia da massa muscular acontece provavelmente devido a uma perda gradativa e preferencial das fibras musculares do tipo II, consideradas as fibras rápidas. Os mesmos autores referem que essa atrofia está relacionada com uma redução na força. Rossi (2002), afirma ainda que após os 30 anos, ocorre uma redução da secção transversal do músculo e um aumento do colagénio e da massa gorda. Já o número de fibras rápidas começa a diminuir ligeiramente depois dos 50 anos, e o seu decréscimo corresponde a cerca de 10% por década. Med et al., (2012), argumentam que mesmo em pessoas saudáveis, a massa muscular diminui aproximadamente 1% a partir do seu pico (20-30 anos) e acelera a partir dos 50 anos aproximadamente, em particular nos membros inferiores.

A perda de tecido muscular resulta numa diminuição da força, sendo essa atrofia muscular possivelmente o resultado direto da inatividade física prolongada (Gallahue & Ozmun, 2005). Os mesmos autores acrescentam que, comparando a força com a resistência muscular, a resistência é menos afetada pelo envelhecimento. Assim sendo, é importante destacar que, cada vez mais, tem vindo a ser comprovado que a causa mais proeminente da sarcopenia é a inatividade física (Med et al., 2012). Além disso, diversos estudos permitiram verificar, que o treino de força é capaz de aumentar a frequência máxima de disparo dos neurónios motores nos idosos e poderá ainda eliminar o declínio destes face ao avançar da idade (Kamen & Knight, 2004).

1.4.2. Declínio Funcional

O declínio fisiológico dos vários sistemas biológicos manifesta-se através do declínio de várias capacidades funcionais, que estão presentes em praticamente todas as tarefas diárias. Estes tornam o indivíduo mais frágil, mais lento e mais vulnerável à fadiga. Em geral, pode-se afirmar que estes declínios tornam o indivíduo menos apto a responder eficazmente aos desafios do quotidiano.

1.4.2.1. Alterações neuromusculares

A partir da análise de diversas experiências empíricas, concluiu-se que a fadiga prejudica o desempenho motor nos seus diversos aspetos, em particular na força e no controlo motor fino (Tracy & Enoka, 2002). Num estudo em que se observou a força máxima na extensão e na flexão do joelho, em duas amostras com jovens (23.6 ± 3.7 anos) e idosos (66.5 ± 3.8 anos), foi observado que o grupo de idosos possuía menor força máxima do que a amostra mais jovem. A diminuição da taxa de produção de força foi ainda mais pronunciada do que a diminuição da força máxima (Wu, Delahunt, Ditroilo, Lowery & De Vito, 2016).

Nos idosos, o declínio da força máxima, deve-se a uma série de alterações que afetam o sistema músculo-esquelético e nervoso (Klass, Baudry & Duchateau, 2007). Uma das causas do declínio da força é a diminuição do número e do tamanho de fibras, o que conduz ainda ao declínio da taxa de produção de força (Aagaard et al., 2010). Contudo, a perda da capacidade de força máxima e explosiva, em idosos, pode também ser atribuída a uma redução da frequência de disparo das unidades motoras e/ou do número de unidades motoras recrutadas (Brown, Strong & Snow, 1988).

Com o envelhecimento, o valor de referência associado à força explosiva decresce duas vezes mais do que o valor da força máxima (Skelton et al., 1994). Dado que a força explosiva resulta da interação entre a componente força com a componente velocidade (McKinnon et al., 2017), esta deve-se também à diminuição das fibras de contração rápida, uma vez que estas sofrem uma maior diminuição de tamanho com o incremento da idade quando comparadas com as fibras de contração lenta (Matsudo, 2001). Os principais fatores que influenciam a diminuição da força explosiva encontram-se no sistema nervoso central (SNC), numa diminuição da condução das fibras nervosas assim como uma diminuição da velocidade de transmissão na junção neuromuscular (Kauffman, 2001). Uma redução da força explosiva está relacionada com uma mobilidade reduzida (Bassey et al., 1992), bem como com um aumento do número de quedas (Dawn, Skelton, Kennedy & Rutherford, 2002).

Para além das alterações musculares já referidas, são ainda verificadas alterações do comando neural central, o que resulta num défice da ativação dos músculos agonistas e/ou num aumento da co-ativação dos músculos antagonistas (Bilodeau, Matthew, Nichols, Joiner & Weeks, 2001).

Wu et al. (2016), avaliaram o nível de co-ativação dos músculos antagonistas, durante a execução da extensão isométrica máxima do joelho, tendo constatado que não existiam diferenças entre a amostra de população jovem e a amostra de população idosa. Já Izquierdo et al., (1999) e Macaluso et al., (2002), encontraram valores de co-ativação, mais elevados em idosos, quando comparados com população mais jovem. Baratta et al., (1988) sugerem que na articulação do joelho a co-ativação agonista-antagonista ajuda a estabilizar a articulação durante uma contração forçada. Contudo, uma co-ativação elevada do antagonista pode reduzir a ativação do músculo agonista, diminuindo assim a performance (Carolan & Cafarelli, 1992). Klass et al., (2007), concluíram que, embora um grande aumento da co-ativação possa prejudicar a produção de força do agonista, pequenos aumentos da co-ativação não parecem estar relacionados com a redução da produção de força do agonista, pelo menos durante uma contração voluntária máxima. Assim, o aumento da co-ativação parece então ajudar no processo de estabilização. Mesmo jovens adultos saudáveis aumentam o nível de co-ativação do antagonista quando se deparam com situações de estabilidade comprometida (Hortobágyi & DeVita, 2006). No entanto, altos níveis de co-ativação podem penalizar a produção de força. Posto isto, acrescenta-se que foi observado um déficit da ativação voluntária em idosos que apresentam uma menor atividade física (Harridge, Kryger & Stensgaard, 1999).

Contudo, o declínio destas variáveis pode ser atenuado com a prática regular de exercício, principalmente por parte do treino de força. Nelson et al., (2007), demonstraram que quando praticados exercícios de força de 2 a 3 dias por semana, estes têm a capacidade de combater a fraqueza, a fragilidade e as consequências debilitantes do processo de envelhecimento dos idosos, ajudando no aumento da força e massa muscular e preservando ainda a densidade óssea. Mayer et al., (2011), demonstraram também que o treino de força realizado de 2 a 3 vezes por semana, resulta normalmente num aumento notável da força muscular.

1.5. Envelhecimento e estabilidade postural

A diminuição de massa muscular nos idosos é maior na parte inferior do corpo do que na parte superior, o que leva a um menor desempenho muscular da parte inferior do corpo (Medina, 1996). A diminuição do desempenho muscular tem como resultado a redução das capacidades funcionais do quotidiano, como por exemplo andar, subir

escadas, levantar-se de uma cadeira, entre outras (Aagaard et al., 2010). Associado a esta diminuição do desempenho muscular, encontramos o decréscimo da força, que é uma consequência do envelhecimento normal e que pode ser associado a limitações funcionais e restrições de participação, como, por exemplo, o aumento do risco de quedas (Wolfson, Judge, Whipple & King, 1995). Analisando melhor este tema, sabe-se que o envelhecimento reduz a capacidade de produzir força rápida. Esta diminuição pode estar implicada na ocorrência frequente de quedas dos idosos, uma vez que estes tornam-se incapazes de produzir força rápida para contrariar as perturbações do meio (Thelen, Ashton-Miller, Schultz, & Alexander, 1996; Anthony & Vandervoort, 2002; Citados por McKinnon et al., 2017). Assim, subentende-se que uma força muscular reduzida aumenta conseqüentemente o risco de queda no grupo populacional idoso, já que os indivíduos se tornam incapazes de produzir um torque rápido que contrarie a perturbação que lhes foi imposta pelo meio (Clark & Fielding, 2012). Deandrea et al., (2010) realçam ainda que, indivíduos idosos com mobilidade reduzida apresentam o dobro do risco de sofrer uma queda, quando comparados com idosos que possuem uma mobilidade normal. Torna-se importante ressaltar que as quedas são responsáveis por 85% de todas as razões que levam os idosos a necessitar de cuidados médicos (Chang & Do, 2015).

O sistema nervoso tem também um papel importante no controlo postural, através da coordenação e controlo da posição do corpo no espaço (Shumway-Cook, Marjorie & Woollacott, 2010). Por exemplo, quando submetidos a pequenas perturbações de equilíbrio, a resposta do tibial anterior de indivíduos instáveis é ligeiramente mais baixa em idosos com menor capacidade de estabilidade quando comparados com idosos mais estáveis ou adultos jovens. Contudo, quando sujeitos a maiores perturbações, tanto os idosos estáveis como os instáveis mostram respostas significativamente menores em relação a adultos jovens.

Isto conclui que idosos estáveis e instáveis têm uma menor capacidade de resposta quando comparados com adultos jovens, mas apenas é possível verificar essa diferença quando estes são colocados perante perturbações de equilíbrio maiores. Em perturbações de equilíbrio pequenas ou lentas, o controlo postural dos adultos mais jovens é dominado maioritariamente pela articulação do tornozelo, já os idosos estáveis e instáveis usam significativamente menos a articulação do tornozelo e observa-se um aumento do uso da anca como resposta à perturbação causada. Indivíduos mais jovens demonstram uma ativação maior nos músculos da articulação mais proximal à da zona de perturbação da

estabilidade, por sua vez, nos indivíduos idosos é possível observar uma maior ativação dos músculos envolventes das articulações mais distantes, quando comparados com os indivíduos mais jovens. Uma das razões deste acontecimento deve-se ao facto do declínio da força na articulação do tornozelo, o que leva o idoso a ter uma maior ativação nos músculos mais distais em relação ao foco da perturbação. Indivíduos mais idosos recorrem também a outras alternativas, como a flexão dos joelhos ou o uso dos braços como recursos na manutenção do equilíbrio (Shumway-Cook et al., 2010).

O declínio sensorial e o do processamento cognitivo acarretam também mudanças negativas para o controlo postural (Maki & McIlroy, 1996). Dos sistemas sensoriais implicados no controlo motor fazem parte o sistema visual, o sistema somatossensorial e o sistema vestibular. O sistema visual fornece informações sobre a posição e movimento de um objeto no espaço, assim como sobre a posição e movimento dos membros, relativamente ao meio e ao resto do corpo (Duarte, 2000). Segundo Latash (2007), o sistema visual é o sistema mais importante na manutenção da postura em movimento, contudo numa posição estática o seu contributo é o menos importante em relação aos outros sistemas citados. O sistema somatossensorial é responsável pelo fornecimento de informações sobre a posição do corpo no espaço relativo à superfície de suporte, fornece também informações sobre a posição e velocidade dos segmentos do corpo. Este sistema é o principal responsável pela manutenção da estabilidade quando o corpo sofre perturbações rápidas (Woollacott & Shumway-Cook, 1990). O papel do sistema vestibular é fornecer informações sobre a posição e movimento da cabeça em respeito à força da gravidade e forças inerciais (Duarte, 2000).

Uma maneira de examinar a estabilidade de uma postura estática é examinar os limites espaciais/temporais da incapacidade postural. Isto pode ser feito através da medição da trajetória centro de pressão (COP), em relação aos limites da estabilidade geométrica estimados (contornos dos pés) ou pelos limites funcionais de estabilidade (movimento COP durante esforços máximos de balanço ântero-posteriores, medio-laterais e diagonais) (Shumway-Cook et al., 2010). A magnitude total, a velocidade de oscilação espontânea e o COP são vistos como bons medidores do controlo do equilíbrio (Shumway-Cook et al., 2010). Deslocamentos maiores do COP são geralmente interpretados como reflexo de um controlo postural deficiente, contudo, alguns idosos podem usar maiores desvios de COP e com mais frequência apenas para que os seus sistemas sensoriais obtenham mais informações sobre a sua postura, enquanto estes

permanecem dentro dos seus limites de estabilidade (Winter, Patla & Frank, 1990). Por isso é preferencial que os testes sejam feitos sobre condições mais desafiadoras como a posição *Tandem* com olhos abertos e fechados (Winter et al., 1990).

A maneira mais comum de se estudar o controlo postural e avaliar o comportamento (principalmente a oscilação do corpo) é durante a postura ereta quieta. O controlo postural pode ser avaliado de diferentes formas e com diferentes instrumentos de avaliação. A avaliação pode ser qualitativa, como o *Functional Reach Test*, Escala do Equilíbrio de Berg, *Test Parallel Semi- Tandem*, *Tandem e Stand*, ou quantitativa através de testes como os testes de avaliação do centro de pressão, através de plataformas de força ou estabilometria, entre outros (Duarte, 2000).

O *Functional Reach Test* é usado para avaliar o alcance funcional anterior. Este teste avalia os limites da estabilidade na posição em pé (Duncan, Weiner, Chandler & Studenski, 1990). A execução deste teste define-se como a capacidade máxima de distância anterior que o indivíduo consegue alcançar, com o ombro a 90° de flexão e o respetivo membro superior em extensão, os dedos das mãos mantêm-se em flexão, mantendo a base de sustentação fixa.

A Escala do Equilíbrio de Berg avalia a performance do equilíbrio durante a execução de 14 atividades distintas, comuns à vida diária. Cada atividade é avaliada numa escala ordinal de cinco opções (0 a 4 pontos). O resultado final consiste na soma de todos os pontos. Os pontos são baseados no tempo que uma posição pode ser mantida, na distância que o membro superior é capaz de alcançar à frente do corpo e no tempo máximo de conclusão da tarefa (Berg & Norman, 1996). A pontuação máxima possível é de 56 pontos. Quanto menor for a pontuação conseguida, maior será o risco de quedas.

Os testes de avaliação da oscilação do COP são realizados através de plataformas de estabilometria e força. A estabilometria ou estabilografia é a medida e o registo da contínua oscilação do corpo humano (Terekhov, 1976, *in* Duarte, 2000). É um método de avaliação do equilíbrio postural do corpo humano por meio da quantificação de suas oscilações, medindo-se os níveis de estabilidade de um sujeito parado em posição ereta. A variável mais usada para a análise das oscilações do corpo humano é o COP. O COP é o ponto de aplicação das resultantes das forças agindo sobre a superfície de suporte, é igual e oposto à média de localização de todas as forças que agem na plataforma de forças, como as forças musculares e articulares transmitidas ao chão (Winter, 1990).

Para a análise do equilíbrio postural através da avaliação do deslocamento do COP é comumente utilizada a plataforma de forças. Este equipamento avalia de forma direta mecanismos biomecânicos e neuromusculares, como a força de reação no solo, momento de força nas articulações envolvidas na manutenção da postura (tornozelo, joelho, bacia/tronco), ajustes posturais necessários em velocidade e frequência de oscilação e a manutenção da estabilidade postural para a manutenção do equilíbrio (Howe, Rochester, Jackson, Banks & Blair, 2007; Winter, Patla, Ishac & Gage, 2003).

CAPÍTULO II: Objetivos e Hipóteses

2. Objetivos e hipóteses

2.1. Definição do Problema

A esperança média de vida tem vindo a aumentar exponencialmente nos últimos anos, o que faz com que a percentagem de população idosa de cada país se torne cada vez mais significativa. Como tal, é necessário que a qualidade de vida desta população acompanhe o aumento do número de anos de vida, para que este não comprometa de forma parcial ou total a realização das atividades de vida diária, resultando numa maior dependência dos indivíduos idosos.

O envelhecimento acarreta consigo inúmeros declínios fisiológicos e funcionais, que resultam numa diminuição das capacidades físicas e psicológicas dos indivíduos. Estes tornam-se então menos capazes de responder às perturbações do meio, o que faz com que por exemplo aumente o risco de quedas nesta população. Segundo dados do Sistema Nacional de Saúde (2017), em Portugal, entre 2000 e 2013, em cada 100 internamentos em indivíduos com mais de 65 anos, três tiveram como causa uma queda, de referir ainda que a cada 100 internamentos devido a quedas seis têm como desfecho a morte ainda no hospital.

No entanto, cada vez mais investigações realçam o benefício da atividade física na atenuação dos declínios relacionados com a idade e na manutenção da independência e da qualidade de vida dos indivíduos idosos.

Neste quadro, procuramos então investigar se a prática da atividade física pode promover mudanças no controlo postural e manutenção do equilíbrio dos idosos. No presente estudo foram avaliadas as implicações das variáveis independentes, como o sexo, escalão etário e nível de escolaridade, nas variáveis dependentes, entre elas os níveis de atividade física, a aptidão funcional e estabilidade postural.

2.2. Objetivos do estudo

Objetivo Geral

Caracterizar a população idosa da guarda relativamente aos níveis de atividade física, capacidades funcionais e controlo postural.

Objetivos Específicos

Traçaram-se os seguintes objetivos específicos:

- Comparar a influência do sexo e escalão etário nas variáveis de estabilidade postural em diferentes condições de manipulação de base de sustentação;
- Investigar a influência do escalão etário e sexo sobre as capacidades funcionais dos idosos avaliados através dos testes: (i) velocidade de marcha aos 4 metros; (ii) sentar levantar da cadeira cinco vezes e; (iii) força de preensão manual;
- Explorar influência do sexo e escalão etário na percepção da saúde, ocorrência de quedas, polimedicação e nível de escolaridade, averiguando simultaneamente a interação entre as mesmas;
- Averiguar as associações entre as variáveis de estabilidade postural estudadas, o desempenho motor nos testes funcionais e scores de atividade física;
- Observar a associação entre sexo e escalão etário e os scores de atividade física avaliados através dos questionários YPAS.

2.3. Hipóteses do Estudo

H1: A estabilidade postural é influenciada pelo sexo e, à medida que a idade avança, verifica-se uma deterioração da estabilidade postural, em particular na posição tandem;

H2: A ocorrência de quedas está associada a uma deterioração da estabilidade postural determinada através dos deslocamentos de oscilação do COP, em particular na direção mediolateral;

H3: A estabilidade postural está positivamente associada com os níveis de atividade física praticada pelos idosos (vigorosa e atividade caminhada);

H4: O comportamento sedentário influencia negativamente a estabilidade postural;

H5: A velocidade marcha a 4m e o tempo na tarefa de levantar sentar da cadeira estão fortemente associadas às variáveis de estabilidade postural;

H6: A força máxima de preensão manual está fortemente associada à estabilidade postural (menor deslocamento da oscilação de COP).

Capítulo III: Metodología

3. Metodologia

3.1. Local do Estudo

Os dados foram recolhidos no âmbito do projeto *Gmove+*, liderado pelo Instituto Politécnico da Guarda, em parceria com a Câmara Municipal da Guarda, Unidade Local de Saúde da Guarda, Instituto Politécnico de Castelo Branco e Instituto Politécnico de Viana do Castelo. As avaliações foram realizadas em vários centros de saúde e centros de dia do concelho da Guarda.

3.2. Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo transversal que visa caracterizar a população relativamente aos níveis de atividade física, capacidade funcional e estabilidade postural da população idosa do concelho da Guarda.

3.3. População do Estudo

O estudo abrangeu a população de ambos os sexos com mais de 65 anos de idade, residentes no concelho da Guarda. A todos os voluntários que se disponibilizaram a participar no estudo, foi-lhes transmitido a finalidade do mesmo, assim como todo o procedimento inerente à sua realização. Foi-lhes também facultada a leitura do consentimento informado e da garantia da publicação anónima dos resultados. Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão Ética da Unidade Local de Saúde, a 7 de novembro de 2017. Foram previamente considerados critérios de inclusão e exclusão, tal como se pode verificar na tabela 2.

Tabela 2- Critérios de inclusão e exclusão aplicados na definição da amostra.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none">• Ter 65 anos ou mais;• Ser autónomo;• Viver na própria habitação;• Aceitar participar no estudo e assinar o consentimento informado;	<ul style="list-style-type: none">• Dificuldades de mobilidade;• Incompreensão da realização dos testes;• Residir em lares;• Limitações físicas e cognitivas que impeçam a realização dos testes;

Para este estudo foram avaliados 274 idosos, sendo que apenas 212 cumpriram em pleno os critérios de inclusão e preencheram na totalidade os questionários do estudo. Assim a amostra foi constituída por 212 idosos, 119 mulheres e 93 homens, com as idades a variarem entre os 65 anos e 96 anos, residentes no Concelho da Guarda.

3.4. Procedimentos de Recolha de Dados

Os dados foram recolhidos apenas num momento e incluíam as seguintes variáveis: (i) indicadores sociodemográficos (questionário de caracterização sociodemográfica); (ii) níveis de atividade física (questionário *The Physical Activity Survey for Older Adults*); (iii) avaliação clínica (questionário de avaliação clínica); (iv) histórico de quedas; (v) composição corporal (por bioimpedância multifrequência); (vi) testes funcionais (tempo aos 4 metros de caminhada e sentar levantar da cadeira 5x); (vii) teste de força de preensão manual (através de *hand grip*) e (viii) estabilidade postural (através de plataforma de força).

Nos pontos que se seguem explicam-se os métodos e procedimentos seguidos para cada uma das variáveis analisadas.

3.4.1. Níveis de atividade física em idosos

O *Yale Physical Activity survey for Older Adults* (YPAS) é um questionário internacional de avaliação do nível de atividade física dos idosos, foi desenvolvido para determinar o tipo, quantidade e padrão de atividade física nos idosos. Esta ferramenta é constituída por duas secções (quantidade de atividade física realizada durante uma semana no último mês e atividades realizadas no último mês) e está validado para Portugal (Pascoal, 2012). Para o presente estudo foi apenas utilizada a segunda parte do questionário que se reporta às atividades realizadas no último mês. Estas são calculadas multiplicando-se uma pontuação de frequência por uma pontuação de duração para cada uma das cinco atividades específicas, depois são novamente multiplicadas por um fator de ponderação. O questionário tem a duração de administração de aproximadamente 20 minutos e é de avaliação quantitativa.

3.4.2. Parâmetros de saúde

Os parâmetros de saúde foram avaliados por um questionário de avaliação clínica próprio, elaborado no Instituto Politécnico da Guarda. Este possuía questões como o perfil clínico (número de medicamentos tomados diariamente, doenças e ocorrência de quedas nos últimos 12 meses) e percepção sobre o estado de saúde.

3.4.3. Composição Corporal

Para avaliação da composição corporal [massa corporal total, massa gorda (relativa e absoluta), massa magra (relativa e absoluta), massa muscular (relativa e absoluta)] foi utilizado um aparelho de bioimpedância multifrequência (*InBody*, 270; Fig. 3).

Este dispositivo utiliza oito elétrodos e realiza medições em duas frequências (20 kHz e 100 kHz).

Os indivíduos realizam o teste descalços.

A pessoa não pode ter qualquer aparelho eletrónico em contacto, incluindo pacemaker e CDI).



Figura 3 - Teste de avaliação da composição corporal (*InBody*, 270).

3.4.4. Testes Funcionais

Para a avaliação funcional foram usados os seguintes testes: (i) velocidade de caminhada aos 4 metros (Fig. 3.A); (ii) sentar e levantar da cadeira cinco vezes no mínimo tempo possível (Fig. 3.B); e (iii) força de preensão manual (*handgrip*) (Fig. 3.C).

Os testes de velocidade de caminhada aos 4 metros e sentar e levantar da cadeira cinco vezes no mínimo tempo possível foram adaptados do *Short Physical Performance Battery (SPPB)*, este avalia o equilíbrio, velocidade, força e resistência dos membros

inferiores em idosos, através da realização de três provas: equilíbrio com os pés nas posições tandem, semi tandem ou lado-a-lado, caminhar 2,44 m, levantar-se e sentar-se cinco vezes de uma cadeira sem a ajuda dos membros superiores.

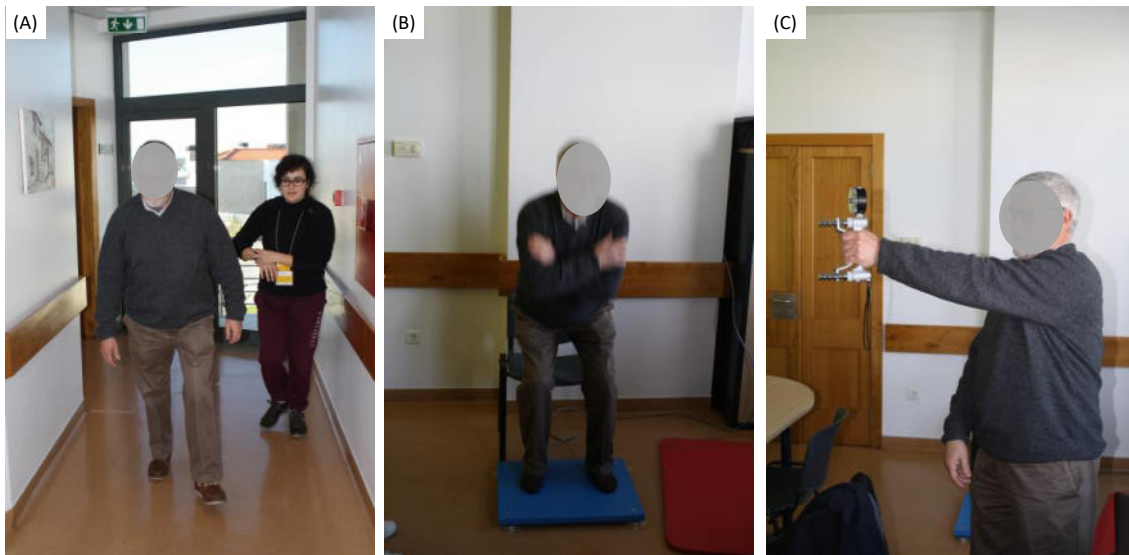


Figura 4 - Aplicação das avaliações funcionais no Centro de Saúde das Lameirinhas: (A) teste de marcha aos 4 metros; (B) testes de sentar-levantar da cadeira 5 vezes; (C) força de preensão manual.

Velocidade de caminhada aos 4 metros

Para o teste de velocidade da marcha o indivíduo caminhou uma distância de 4 metros, demarcada por fitas fixas no chão. Cada participante realizou o teste duas vezes, tendo-se registado o melhor tempo alcançado. O tempo foi registado com um cronómetro digital.

Sentar e levantar da cadeira cinco vezes

No teste de sentar levantar da cadeira o indivíduo sentou e levantou 5 vezes de uma cadeira no mínimo tempo possível, com os braços cruzados juntos ao peito. O tempo foi registado com um cronómetro digital.

Força de preensão manual

A força de preensão manual foi avaliada através do dinamômetro *handgrip* (JAMAR). O processo de avaliação decorreu conforme as normas do American College of Sports Medicine (2010). O indivíduo encontra-se na posição de pé e segura no dinamômetro paralelo ao lado do corpo, com o braço estendido, em seguida exerce o máximo de força possível, sempre sem bloquear a respiração. A pessoa deve manter-se imóvel durante a avaliação.

3.4.5. Estabilidade Postural

Para a avaliação dos diferentes indicadores da oscilação do COP foi usada a plataforma de força (Kistler, modelo 9260AA6, Suíça). Foram efetuados 3 testes, cada um deles com 2 ou 3 tentativas e uma duração de 20 segundos e com 30 segundos de descanso entre cada execução. Os testes implicaram diferentes condições de base de sustentação: pés juntos (Fig. 5.A); pés posição semi tandem (Fig. 5.B) e; pés posição tandem (Fig. 5.C). Os participantes realizaram todos os testes na condição de olhos abertos.

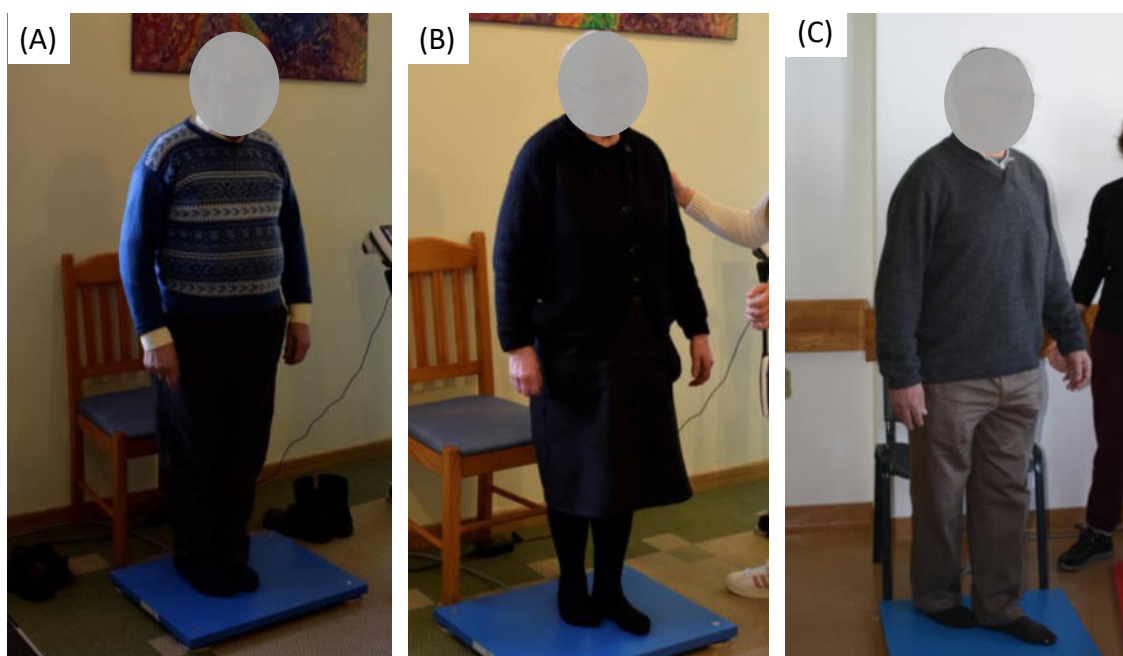


Figura 5 - Avaliação da estabilidade postural na posição Pés Juntos (A) Posição semi tandem (B) e posição tandem (C).

Através da plataforma, foram registados força (F) e momentos (M) nas três direções (médio-lateral - X; ântero-posterior - Y e vertical - Z). As posições do centro de pressão (COP) foram determinadas pelos registos obtidos nas direções ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML). No caso da posição pés tandem, as direções foram ajustadas (médio-lateral - Y; ântero-posterior - X e vertical - Z). A plataforma recolheu os dados a uma frequência de amostragem de 1000Hz, com um filtro passa-baixo de quarta ordem *Butterworth* e frequência de corte de 10 Hz. O sinal foi registado digitalmente, através do software *BioWare* (Kistler, Suíça). Posteriormente, os dados foram exportados para ficheiros txt e analisados através de uma rotina customizada escrita no *software* MATLAB®, permitindo calcular o deslocamento da oscilação total (DOT) do COP, bem como o deslocamento da oscilação nas direções ântero-posterior e medio-lateral, nas diferentes condições de teste.

3.4.6. Definição das variáveis em estudo

No estudo foram identificadas as seguintes variáveis:

a) Dependentes:

- Estabilidade Postural [deslocamento da oscilação do COP (total e nas direções ântero-posterior e medio-lateral)];
- Velocidade marcha aos 4m;
- Tempo na tarefa de sentar-levantar da cadeira 5 vezes;
- Força de apreensão manual;
- Níveis de atividade física;
- Ocorrência de Quedas nos últimos 12 meses;
- Composição corporal;

b) Independentes:

- Escalão etário;
- Sexo;

3.4.7. Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi efetuada através do software SPSS® (Statistical Package for the Social Science), versão 24. Em toda a análise estatística foi considerado um nível de significância de 0,05. Na análise descritiva da amostra foram aplicadas estatísticas de sumário apropriadas. As variáveis categóricas foram descritas através de frequências absolutas e relativas (%) e a diferença entre estas foram estudadas através da aplicação

As variáveis contínuas foram descritas utilizando a média, desvio-padrão (tabela) e erro padrão (figuras). Após a análise exploratória, verificou-se a não normalidade dos dados da amostra, pelo que foram selecionados testes não paramétricos para realizar a estatística inferencial. Os testes não paramétricos utilizados foram o teste de Kruskal-Wallis, que permite a comparação de médias em três ou mais grupos diferentes de sujeitos, e o Teste U de Mann-Whitney para comparar o centro de localização das duas amostras, como forma de detetar diferenças entre as duas populações correspondentes. O teste qui-quadrado foi utilizado para estudar a proporção entre variáveis de natureza qualitativa. Sempre que a hipótese nula (igualdade de variâncias entre células) foi rejeitada, estabeleceram-se comparações múltiplas a posteriori, recorrendo-se ao teste de Bonferroni. Em todos os procedimentos estatísticos foi adotado o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Para estudar o grau da correlação entre duas variáveis quantitativas foi calculado o coeficiente e Pearson.

Capítulo IV: Apresentação de Resultados

4. Apresentação dos resultados

4.1. Caracterização sociodemográfica da amostra

No estudo participaram 274 idosos, dos quais apenas 212 completaram todas as questões dos questionários aplicados. A tabela 3 apresenta a distribuição da amostra em função do sexo e escalão etário.

Tabela 3 - Caracterização da amostra relativamente ao número de participantes por sexo e escalão etário.

Escalões etários	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
65 – 74 anos	56	40	96
75 – 84 anos	42	35	77
≥85 anos	21	18	53
Total	119	93	212

A amostra deste estudo é composta por um número aproximado de mulheres (56,1%) e homens (43,9%), apresentando um desenho balanceado no que respeita ao sexo. A idade dos inquiridos variou entre os 65 e 96 anos. Aproximadamente 45% da amostra tem idades compreendidas entre os 65 e 74 anos, 36,1% tem idades entre os 75 e 84 anos e apenas 18,4% da amostra tem uma idade superior ou igual a 85 anos.

Relativamente ao estado civil, 56,1% da amostra está casada, 33,0% é viúva, 8% é solteira e 2,8% é divorciada ou separada. Ao analisar-se os dados em função do sexo, verificaram-se diferenças significativas quanto ao estado civil ($P < 0,01$; Fig. 6).

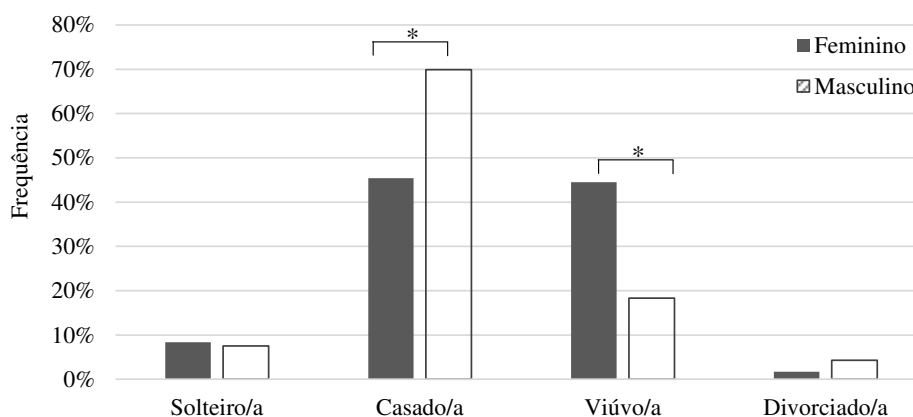


Figura 6 - Distribuição da amostra relativamente ao estado civil, em função do sexo.

* - Teste qui-quadrado ($P < 0,001$).

Verificamos que 69,9% dos participantes masculinos estão casados, 18,3% são viúvos, 7,5% são solteiros e 4,3% são divorciados ou separados (Fig. 6). Por sua vez, 45,4% das mulheres que participaram neste estudo são casadas, 44,5% são viúvas, 8,4% solteiras e 1,7% divorciadas ou separadas (Fig. 6).

Na generalidade, a amostra caracteriza-se por um baixo nível de escolaridade. 21,7% dos inquiridos não frequentou a escola (8,5% não sabe ler e 13,2% sabe ler, mas não frequentou a escola), 49,5% completou 4 anos de escolaridade, 12,2% completou 6 ou 9 anos, 4,2% terminou o ensino secundário, 10,4% completou um curso do ensino superior e apenas 1,9% frequentou cursos técnicos (Fig. 7).

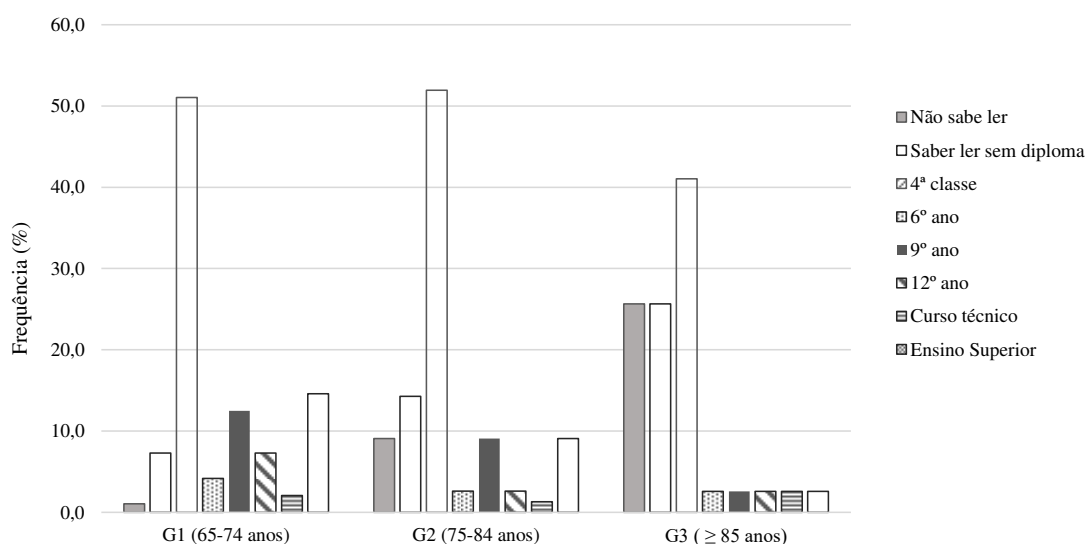


Figura 7 - Distribuição da amostra relativamente ao nível de escolaridade.

A aplicação do teste qui-quadrado não revelou diferenças significativas entre homens e mulheres ($P = 0,0784$). Contudo, verificou-se que o nível de e escolaridade varia em função do escalão etário ($P < 0,001$; Tabela 4). Nas idades mais avançadas, a escolaridade é mais baixa, sendo a relação entre idade e escolaridade significativa ($r = -0,338$; $P < 0,001$).

Tabela 4 – Nível de escolaridade da amostra (contagem e frequência), em função do sexo e escalão etário.

Nível de escolaridade	Feminino [<i>n</i> (%)]			<i>P</i>	Masculino [<i>n</i> (%)]			<i>P</i>
	Escalões etários				Escalões etários			
	[65-75[	[75-85[	≥ 85		[65-75[	[75-85[	≥ 85
Não sabe ler	1 (1,8)	3 (7,1)	6 (28,6)	0,01	4 (10,0)	4 (11,4)	4 (22,2)	0,03
Sabe ler sem diploma	3 (5,4)	8 (19,0)	5 (23,8)		---	3 (8,6)	5 (27,8)	
4ª classe	29 (51,8)	20 (47,6)	8 (38,1)		1 (2,5)	20 (57,1)	8 (44,4)	
Ensino preparatório	4 (7,1)	---	---		---	2 (5,7)	---	
9º ano	4 (7,1)	4 (9,5)	1 (4,8)		1 (2,5)	3 (8,6)	---	
12º ano	4 (7,1)	1 (2,4)	---		2 (5,0)	1 (2,9)	---	
Curso técnico	1 (1,8)	1 (2,4)	---		---	---	1 (5,6)	
Ensino superior	10 (17,9)	5 (11,9)	1 (4,8)		---	2 (5,7)	---	

4.2. Saúde e qualidade de vida

Mais de metade da amostra inquirida considera que a sua saúde é fraca ou razoável (58,9%; Fig. 8).

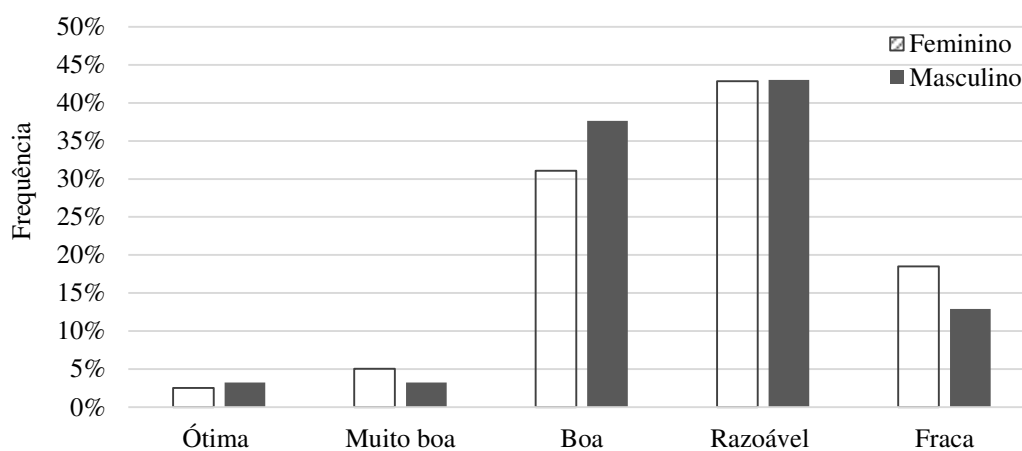


Figura 8 - Distribuição da amostra relativamente à percepção sobre a sua condição de saúde em função do sexo. * - Teste qui-quadrado ($P < 0,001$).

A percepção da condição de saúde não difere entre sexos ($P = 0,704$; Fig. 8), nem entre escalões etários ($P = 0,450$; Tabela 5).

Tabela 5 – Percepção subjetiva do nível de saúde em função do sexo e escalão etário.

Percepção Saúde	Feminino [n (%)]			P	Masculino [n (%)]			P
	Escalões etários				Escalões etários			
	[65-75[	[75-85[	≥ 85		[65-75[	[75-85[	≥ 85
Ótima	1 (1,8)	---	2 (9,5)	0,181	1 (2,5)	1 (2,9)	1 (5,6)	0,828
Muito boa	2 (3,6)	2 (4,8)	2 (9,5)		---	2 (5,7)	1 (5,6)	
Boa	19 (33,9)	13 (31,0)	5 (23,8)		16 (40,0)	12 (34,3)	7 (38,9)	
Razoável	26 (46,4)	15 (35,7)	10 (47,6)		17 (42,5)	17 (48,6)	6 (33,3)	
Fraca	8 (14,3)	12 (28,6)	2 (9,5)		6 (15,0)	3 (8,6)	3 (16,7)	

Relativamente à polimedicação, verificou-se que apenas 16,5% da amostra toma mais de cinco comprimidos por dia, não se observando diferenças entre sexos ($P = 0,895$), nem entre escalões etários ($P = 0,197$). A tabela 6 apresenta os resultados da polimedicação por sexo e por escalão etário.

Tabela 6 – Toma diária de medicamentos em função do sexo e escalão etário.

Medicação	Feminino [n (%)]			P	Masculino [n (%)]			P
	Escalões etários				Escalões etários			
	[65-75[	[75-85[	≥ 85		[65-75[	[75-85[	≥ 85
Até 5	50 (89,3)	33 (78,6)	16 (76,2)	0,181	35 (87,5)	28 (80,0)	15 (83,3)	< 0,001
Mais de 5	6 (10,7)	9 (21,4)	5 (23,8)		5 (12,5)	7 (20,0)	3 (16,7)	

No que concerne à ocorrência de quedas, verificou-se que aproximadamente um terço da amostra ($n = 71$; 32,5%) referiu ter caído últimos 12 meses (Fig. 9).

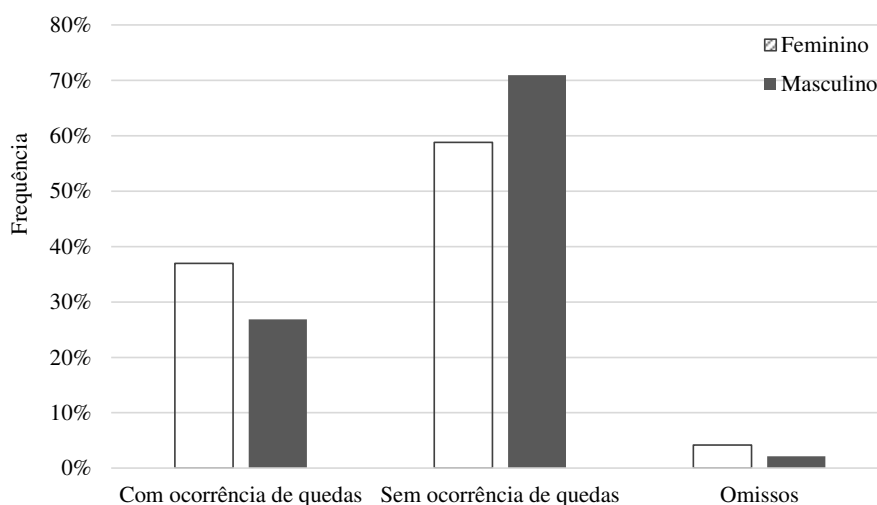


Figura 9 - Distribuição da amostra relativamente à ocorrência de quedas, em função do sexo.

Entre as pessoas que reportaram quedas, 33 indicaram ter caído pelo menos uma vez, 21 duas vezes, 12 três vezes e 5 entre quatro a sete vezes. Embora não se tenham verificado diferenças significativas entre sexos ($P = 0,094$), uma maior percentagem de mulheres reportou ter caído nos últimos 12 meses (37% das mulheres versus 26,9% dos homens). No caso da amostra deste estudo, a ocorrência de quedas não difere entre escalões etários ($P = 0,285$).

4.3. Níveis de Atividade Física

A aplicação do teste *Kruskal-Wallis* revelou que os *scores* de atividade física obtidos através do questionário *YPAS* não diferem significativamente entre sexos ($P > 0,205$, para todos *scores*). Assim, optou-se por apresentar as várias *scores* de atividade física estratificadas apenas por escalão etário (Fig. 10).

Em relação às diferenças entre escalões etários, verificámos que a população com idade igual ou superior a 85 anos é a que pratica menos atividade física vigorosa e moderada (caminhada) ($P = 0,013$ e $P = 0,022$, respetivamente). Concomitantemente, este grupo é também o que passa menos tempo em movimento (G3 vs G2: $P = 0,001$; G3 vs G1: $P < 0,001$) e o que acumula mais tempo sentado (G3 vs G2: $P = 0,019$; G3 vs G1: $P < 0,001$). Estes resultados indicam que com uma idade mais avançada, as pessoas têm tendência a tornarem-se mais sedentárias (Fig. 10).

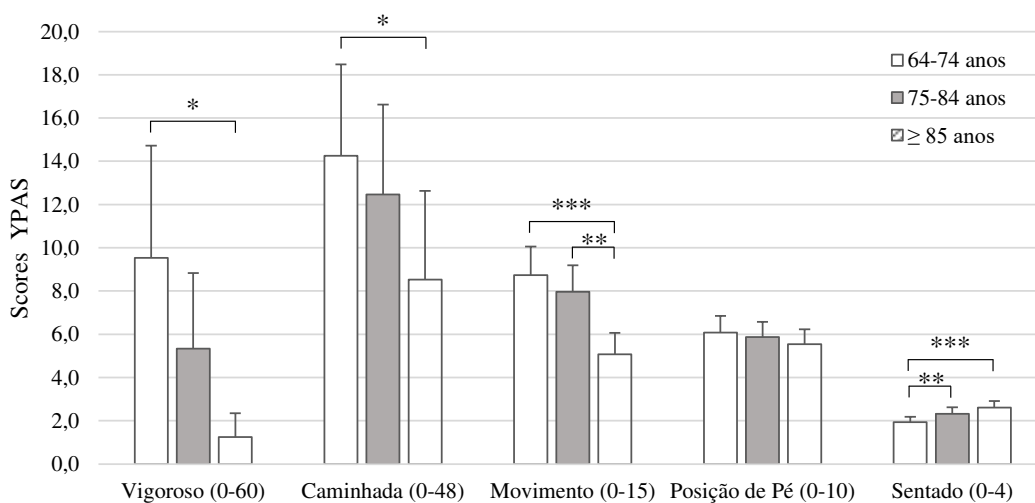


Figura 10 - Média e respetivo erro padrão dos *scores* de atividade vigorosa, caminhada, de movimento e posição sentado. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

4.4. Composição corporal e medidas antropométricas

As tabelas 7 e 8 apresentam a média e desvio padrão, por sexo e por escalão etário, da massa corporal, altura, índice de massa corporal (IMC), percentagem de massa gorda, massa magra e massa muscular.

Tabela 7 – Média e respetivo desvio padrão de medidas antropométricas e de composição corporal das mulheres, por escalão etário.

	Feminino		
	Escalões etários		
	[65-75[	[75-85[	≥ 85
Massa Corporal (kg)	68,25±10,36 ^{***}	63,72 ± 12,49	57,38±11,62
Altura (cm)	157,42 ± 6,89 ^{***}	154,44±8,20 [†]	147,95±9,17
IMC	27,53±3,82	26,61±4,29	26,10±4,27
Massa Magra (%)	63,27±6,35	65,28±7,62	64,26 ± 7,38
Massa muscular (%)	34,30±3,64	35,04±4,16	33,86±4,22
Massa Gorda (%)	36,73±6,36	34,73±7,60	35,74±7,38

^{***} $P \leq 0,001$ - G1 significativamente diferente de G3; [†] $P \leq 0,05$ - G2 significativamente diferente de G3.

Tabela 8 – Média e respetivo desvio padrão de medidas antropométricas e de composição corporal dos homens, por escalão etário.

	Masculino		
	Escalões etários		
	[65-75[	[75-85[	≥ 85
Massa Corporal (kg)	68,25±10,36 ^{**}	73,04±10,83 [†]	63,59±9,67
Altura (cm)	166,32±8,12 ^{**}	165,15±7,93 [†]	155,94±9,03
IMC	27,11±3,59	26,67±2,69	26,21±3,84
Massa Magra (%)	71,70±6,01	70,98±5,93	68,02±7,88
Massa muscular (%)	39,78±3,56 ^{**}	39,10±3,36	36,63±4,55
Massa Gorda (%)	28,30±6,02	29,01±5,92	31,98±7,88

^{**} $P \leq 0,001$ - G1 significativamente diferente de G3; [†] $P \leq 0,05$ - G2 significativamente diferente de G3.

De acordo com os resultados alcançados, a massa corporal tende a diminuir com o avançar da idade, com especial ênfase partir dos 75 anos, tanto nas mulheres (tabela 7) como nos homens (tabela 8). Os homens do grupo G3 (≥85 anos) pesam em média menos 11,43kg do que os homens do grupo G1 (-16,00 %; $P = 0,005$) e as mulheres do G3 pesam menos 10,87kg do que as mulheres do G1 (-15, 93%; $P = 0,002$). No caso dos homens verificou-se também que o G3 tem uma massa corporal significativamente inferior ao G2 ($P = 0,02$; Tabela 8). Estas alterações foram também acompanhadas por modificações na altura dos participantes com o avançar da idade, independentemente do sexo (Tabelas 7 e 8). As pessoas pertencentes ao escalão etário mais velho são significativamente mais baixas do que as pessoas pertencentes aos escalões etários G1 e G2 (Tabela 7 e 8; $P < 0,05$ para todas as comparações). Tal como se pode verificar nas Tabelas 7 e 8, estas

alterações antropométricas refletem-se em IMCs estáveis ao longo dos escalões etários, para ambos os sexos.

A diminuição da massa corporal reflete sobretudo a perda de massa magra observada com o avançar da idade, em particular para as pessoas com ≥ 85 anos ($P < 0,01$, para ambos os sexos; Fig. 10). No caso das mulheres, verificou-se que o G3 apresenta menor quantidade de massa magra do que o G1 (- 5,98Kg, $P = 0,006$; Fig. 10.A). Entre o grupo G3 e G2 verificou-se uma tendência para menor quantidade de massa magra (- 4,52kg; $P = 0,161$; Fig. 10.A). A perda de massa magra reflete a perda de massa muscular (G3 em comparação como G1 = - 3,9kg; $P = 0,004$; G3 em comparação com o G2 = - 1,1Kg; $P = 0,164$).

Relativamente aos homens, verificou-se que o G3 apresenta menos 10,65 kg e 8,67Kg de massa magra quando comparados com o G1 ($P < 0,001$) e G2 ($P = 0,002$) (Fig. 11.B). Tal como se verificou nas mulheres, esta alteração da massa magra reflete-se também na perda de massa muscular como avançar da idade (G3 em comparação como G1 = - 6,6kg; $P < 0,001$; G3 em comparação com o G2 = - 5,3Kg; $P = 0,002$).

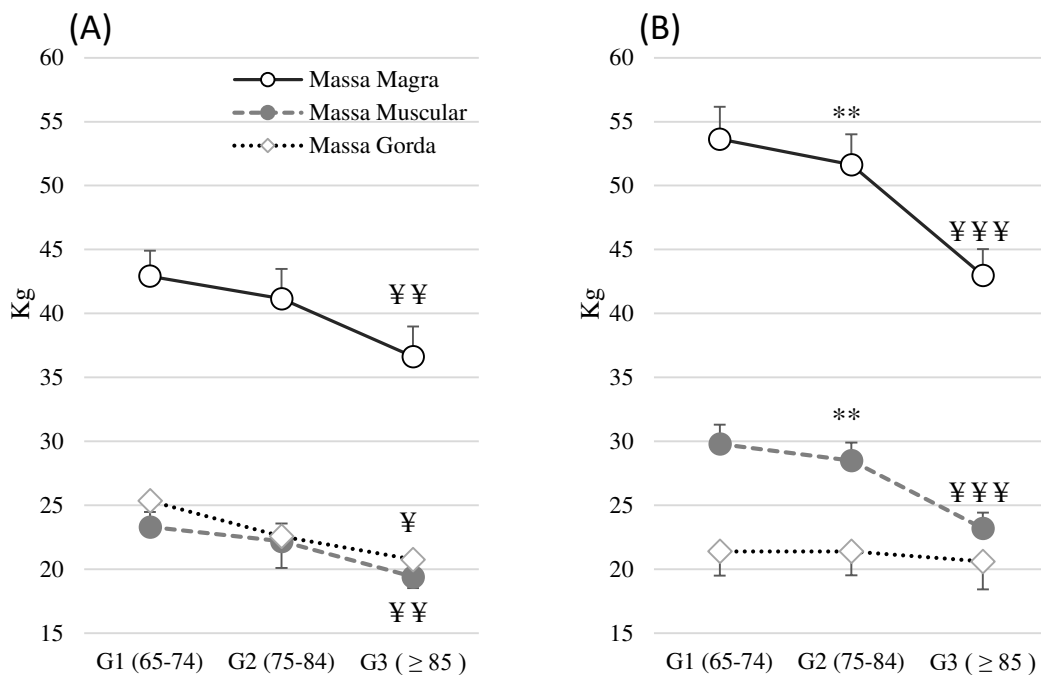


Figura 11 - Média e respetivo erro padrão da quantidade de massa magra, massa muscular e massa gorda (kg), em função do escalão etário para o sexo feminino (A) e masculino (B). G3 significativamente diferente de G1 (¥ $P < 0,05$; ¥¥ $P < 0,01$; ¥¥¥ $P < 0,001$). G2 si

Relativamente à quantidade de massa gorda, e no caso das mulheres, verificou-se um decréscimo da quantidade de massa gorda ao longo dos três escalões etários (Fig. 11.A; $P < 0,001$). No entanto, a percentagem relativa de massa gorda na sua composição corporal, manteve-se inalterada (Tabela 7; $P = 0,0566$). No que concerne ao sexo masculino, verificou-se que os três grupos de escalões etários apresentam a mesma quantidade de massa gorda (Fig. 11.B). Contudo, devido à diminuição da massa corporal total, os homens apresentam uma tendência para o aumento da percentagem relativa da massa gorda com o avançar da idade (Tabela 8; $P = 0,161$).

4.5. Avaliação Funcional

A avaliação funcional consistiu na realização de vários testes, entre eles: (i) o teste de força de prensão manual; (ii) tempo aos 4 metros de caminhada e; (iii) tempo na atividade de sentar e levantar cinco vezes da cadeira. Nas subsecções que se seguem apresentam-se os resultados para cada um deles.

4.5.1. Teste de força de prensão manual

Na avaliação de força de prensão manual, verificámos diferenças significativas entre homens e mulheres sendo que o sexo masculino é quem possui mais força de prensão manual ($P < 0,001$; Fig. 12). Para ambos os sexos verificou-se um efeito negativo do escalão etário nos valores de força de prensão manual ($P < 0,001$; Fig. 12).

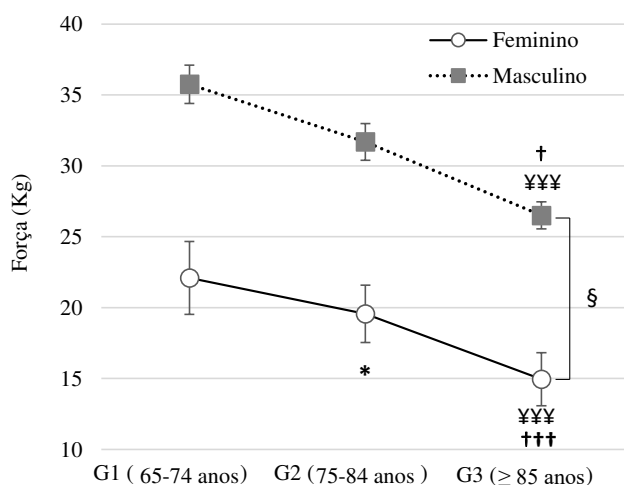


Figura 12 - Média e erro padrão da força de máxima de prensão manual (Kg).

§ - resultados entre homens e mulheres significativamente diferente ($p \leq 0,001$). * - G2 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,05$); ‡‡‡ - G3 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,001$); † - G3 significativamente diferente de G2 ($p \leq 0,05$); ††† - G3 significativamente diferente de G2 ($p \leq 0,001$).

Os homens com ≥ 85 anos apresentam uma redução de força significativa em comparação ao grupo de homens com idades compreendidas entre os 65-74 anos ($P < 0,001$; - 25,88%), assim como em relação ao grupo com idades entre os 75-84 anos ($P = 0,01$; - 14,51%). Nas mulheres observou-se uma redução de força significativa por década ($P < 0,001$). Do grupo de idade 65-74 anos para o grupo 75-84 anos verificou-se, em média, uma redução força de 11,49% ($P = 0,03$), e do grupo de 75-84 anos para o grupo ≥ 85 anos uma redução de 20,76% ($P = 0,001$) (Fig. 12). Quando comparado com o primeiro escalão etário, as mulheres que pertencem ao último escalão etário apresentam, em média, uma redução de 32,29% ($P < 0,001$).

4.5.2. Teste dos 4 metros a caminhar

Na avaliação do tempo aos 4 metros de caminhada, verificou-se também diferenças significativas entre homens e mulheres ($P \leq 0,001$), sendo que as mulheres demoraram, em média, mais tempo do que os homens a concluírem o percurso ($P \leq 0,001$; Fig. 13).

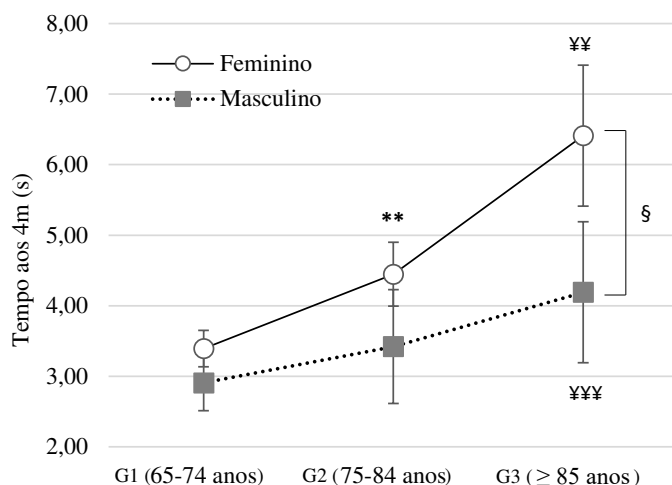


Figura 13 - Média e erro padrão do tempo realizado aos 4 metros (s).

§ - Resultados entre homens e mulheres significativamente diferente ($p \leq 0,001$); ** - G2 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,01$). ¥¥ - G3 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,01$). ¥¥¥ - G3 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,001$).

Ao observar o tempo demorado por escalões etários é possível verificar que, em relação às mulheres, existem diferenças entre os grupos G1 (65-74 anos) e G2 (75-84 anos) ($P = 0,002$; Fig. 13). O G2 demorou, em média, mais 1,06 segundos do que o G1. Por sua vez, o grupo G3 (≥ 85 anos), demorou, em média, mais 3,02 segundos do que grupo G1 ($P < 0,001$; Fig. 13).

Relativamente aos homens, verificou-se que o G3 (≥ 85 anos) demorou em média mais 1,28 segundos do que o G1 (65-74 anos) ($P < 0,001$; Fig. 13). Não se observaram outras diferenças significativas entre grupos, embora se tenha verificado uma tendência para de piores tempos para o G3 quando comparado com o G2 ($P = 0,07$; Fig. 13).

4.5.3. Teste de levantar-sentar na cadeira (cinco vezes)

Como seria de esperar, observaram-se diferenças entre sexos relativamente ao tempo de execução deste teste ($P = 0,03$). Em relação aos homens, as mulheres demoram mais tempo a realizar a atividade de levantar-sentar da cadeira cinco vezes (Fig. 14). Quando olhamos apenas ao sexo feminino, verificámos que para cumprir a mesma tarefa, o G2 (75-84 anos) demorou em média mais 3,16 segundos do que o G1 (65-74 anos) ($P = 0,004$; Fig.14). O G3 apenas apresentou diferenças significativas em relação ao G1 (+ 4,84 s; $P = 0,008$; Fig.14).

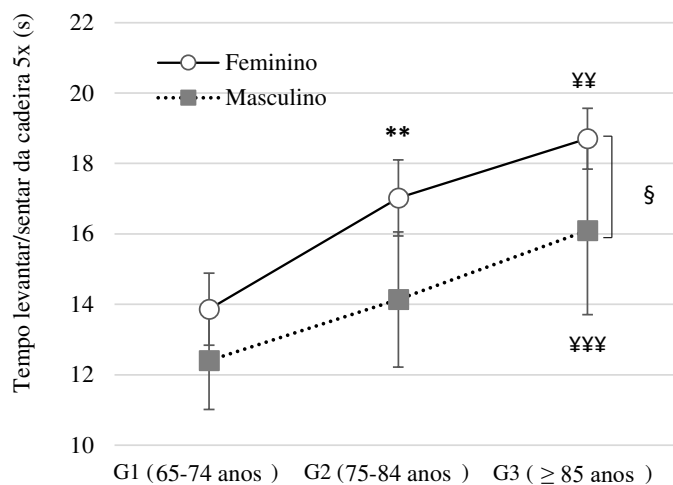


Figura 14 - Média e erro padrão do tempo realizado na atividade de sentar e levantar da cadeira cinco vezes.

§ - Resultados entre homens e mulheres significativamente diferente ($p \leq 0,05$). ** - G2 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,01$). ¥¥ - G3 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,01$). ¥¥¥ - G3 significativamente diferente de G1 ($p \leq 0,001$).

No sexo masculino, apenas foram observadas diferenças significativas entre o G1 e o G3. Os homens mais velhos (≥ 85 anos) demoram em média mais 3,7 segundos do que o grupo de homens mais novos (65-74 anos) ($P \leq 0,001$; Fig. 14). Observou-se uma tendência para piores tempos para o G2 em relação ao G1 ($P = 0,07$; Fig. 14).

4.6. Estabilidade Postural

Da amostra de 212 participantes, foi possível analisar os dados de estabilometria de 196 voluntários na posição pés juntos; 190 na posição semi tandem e de 160 de na posição tandem (tabela 9). Na posição pés juntos, a perda de amostra esteve relacionada com problemas técnicos ($n = 9$) e falta de tempo por parte dos participantes para terminar os testes ($n = 6$). Nas posições semi tandem e tandem, para além da perda assinalada anterior, acresce a incapacidade dos participantes para realizar os testes em questão, refletindo-se no decréscimo do n amostral para este teste.

Através da aplicação do teste *U de Mann-Whitney*, verificou-se não existirem diferenças entre mulheres e homens relativamente às variáveis de estudo, nas diferentes posições de pé (Tabela 9).

Tabela 9 – N amostral, média e respetivo desvio padrão do deslocamento de oscilação total do centro de pressão (COP), e dos deslocamentos na direção anteroposterior (AP) e mediolateral (ML), para as posições Pés Juntos, Semi tandem e Tandem. (os valores estão normalizados à altura do participante).

Posições/parâmetros	Sexo						<i>P</i>
	Feminino			Masculino			
	<i>N</i>	Média	SD	<i>N</i>	Média	SD	
Pés Juntos							
Deslocamento total do COP		34,88	12,90		37,76	14,32	0,239
Deslocamento direção AP	111	21,31	8,57	85	24,06	10,84	0,115
Deslocamento direção ML		22,93	8,68		23,80	8,73	0,478
Semi Tandem							
Deslocamento total do COP		44,72	15,38		50,18	19,56	0,124
Deslocamento direção AP	109	26,62	9,93	81	32,04	14,57	0,092
Deslocamento direção ML		30,56	10,54		32,23	11,88	0,525
Tandem							
Deslocamento total do COP		71,02	22,93		81,80	35,56	0,13
Deslocamento direção AP	87	43,96	17,14	73	51,68	26,26	0,132
Deslocamento direção ML		46,48	14,12		52,93	20,99	0,084

Por outro lado, observou-se um forte efeito do fator escalão etário nas diferentes variáveis em estudo ($P \leq 0,001$, para todas as variáveis em estudo), indicando que as pessoas mais velhas apresentam maiores deslocamentos de oscilação do COP no total, bem como nas direções anteroposterior e mediolateral (Figs. 15, 16 e 17). Uma vez que não se verificaram diferenças entre sexos os dados que se seguem são apenas estratificados por escalões etários.

No que concerne ao deslocamento da oscilação total do COP, verificou-se que o grupo etário G1 (65-74 anos) é aquele que apresenta o menor deslocamento percorrido, independentemente da posição em que foram testados (Fig. 15). Os indivíduos do escalão etário G2 (75 anos-84 anos) apresentaram um deslocamento total do COP significativamente superior ao grupo G1 [+ 29,5% para a posição pés juntos ($P > 0,001$); + 29,4% na posição semi tandem ($P > 0,001$); +16,5% na posição tandem ($P = 0,04$); Fig. 15]. Por sua vez, o escalão etário mais velho [G3 (≥ 85 anos)] foi aquele que apresentou maior distância percorrida em todas as posições avaliadas, apresentando valores significativamente superiores ao observado no escalão etário G1 [+ 45,8% para a posição pés juntos ($P > 0,001$); + 55,9% na posição semi tandem ($P > 0,001$); + 37,1% na posição tandem ($P = 0,007$); Fig. 15]. Entre o 2º e 3º escalão etário apenas foi observado diferenças estatisticamente significativas na posição semi tandem para a variável DOT do COP (G2 + 20% do G1; $P = 0,04$).

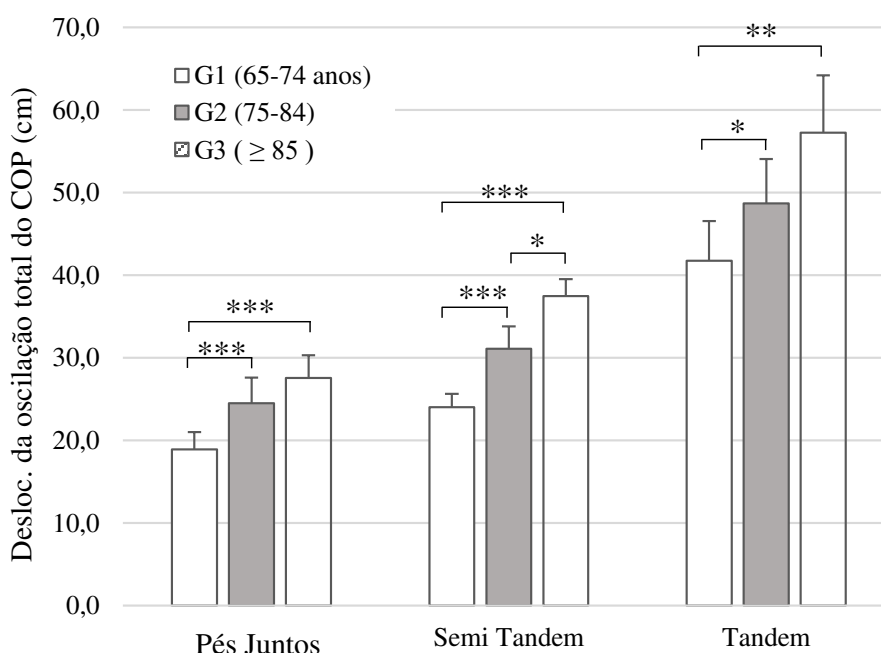


Figura 15 - Média e respectivo erro padrão do deslocamento da oscilação total do COP, obtida nas condições de manipulação de base de sustentação (“Pés Juntos”, “Posição Semi Tandem”, “Posição Tandem”), por escalão etário. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Os resultados observados para a variável DOT do COP refletem-se também no deslocamento da oscilação do COP nas direções anteroposterior e mediolateral (Figs. 16 e 17, respetivamente). Tal como observado para o DOT do COP, o escalão etário G1 foi o que apresentou menor deslocamento percorrido pelo COP na direção anteroposterior

em todas as posições testadas ($P > 0,01$ em todos os testes; Fig. 16). Do 1º para o 2º escalão etário, verificou-se um aumento significativo desta variável [+ 34,4% para a posição pés juntos ($P > 0,001$) ; + 29,4% na posição semi tandem ($P > 0,001$); +17,3% na posição tandem ($P = 0,04$); Fig. 16]. O escalão etário mais velho é aquele que apresenta maior deslocamento do COP na direção anteroposterior (Fig. 16), sendo o valor significativamente maior para este grupo quando comparado com o grupo G1 [+ 51,3% para a posição pés juntos ($P > 0,001$) ; + 60,0% na posição semi tandem ($P > 0,001$); +42,4% na posição tandem ($P = 0,02$); Fig. 16]. Do grupo etário G2 para o grupo etário G3, observou-se um aumento estatisticamente significativo desta variável na posição semi tandem (+ 20,6%; $P = 0,04$) e na posição tandem (+21,4%; $P = 0,05$).

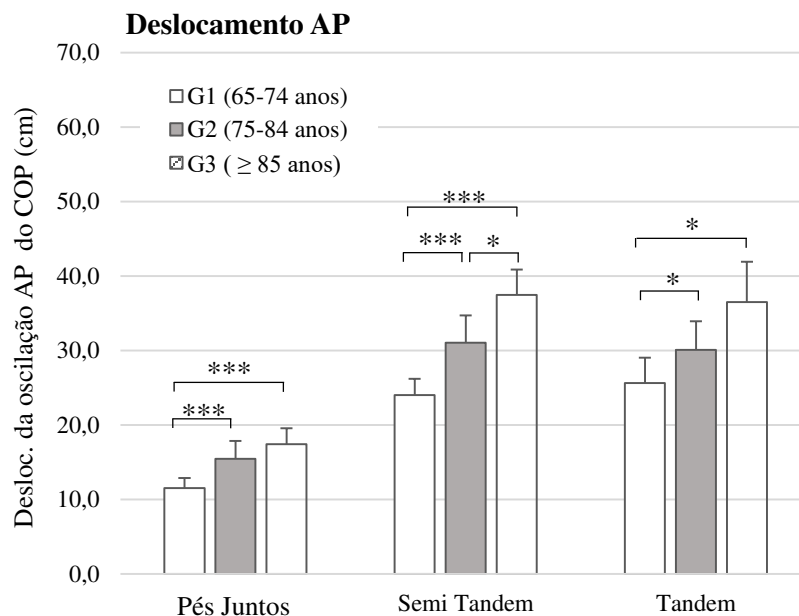


Figura 16 - Média e respetivo erro padrão do deslocamento da oscilação do COP na direção anteroposterior (AP), obtida nas condições de manipulação de base de sustentação (“Pés Juntos”, “Posição Semi Tandem”, “Posição Tandem”), por escalão etário. * $P < 0,05$; **

Relativamente ao deslocamento da oscilação do COP na direção mediolateral, tal como se observou para a direção anteroposterior, as pessoas mais velhas são aquelas que apresentam maior deslocamento ($P > 0,01$ para todas as posições; Fig. 17).

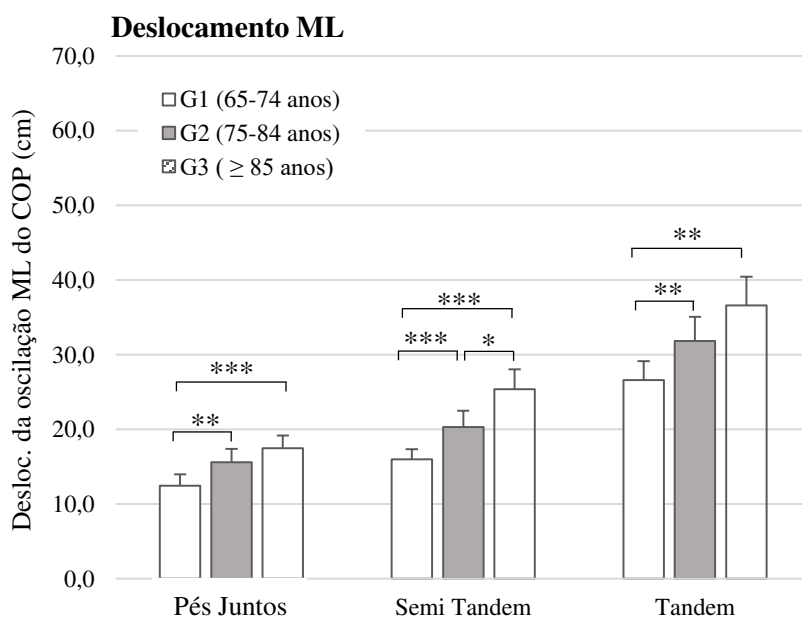


Figura 17 - Média e respetivo erro padrão do deslocamento da oscilação do COP na direção medio-lateral (ML), obtida nas condições de manipulação de base de sustentação (“Pés Juntos”, “Posição Semi Tandem”, “Posição Tandem”), por escalão etário. * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

O G3 apresenta em média um deslocamento do COP na direção mediolateral de 40,6%, 58,9% e 37,5%, superior ao observado no escalão etário G1 para as posições pés juntos, semi tandem e tandem (Fig. 17). O grupo etário G2, quando comparado com o Grupo G1, mostrou também valores significativamente mais altos para esta variável [+ 25,5% para a posição pés juntos ($P = 0,01$); + 27,3% na posição semi tandem ($P > 0,001$); +19,7% na posição tandem ($P = 0,008$); Fig. 17].

Na Tabela 10 apresentam-se os resultados sobre o deslocamento da oscilação do COP para os indivíduos que reportaram pelo menos uma queda nos últimos 12 meses, bem como para os indivíduos que não sofreram quedas. De acordo com os resultados alcançados, o grupo com ocorrência de quedas apresenta um deslocamento da oscilação total e da oscilação na direção anteroposterior do COP, significativamente superior ao observado no grupo sem quedas, tanto na posição pés juntos como na posição semi tandem (Tabela 10). Para estas posições, não se observaram diferenças entre grupos relativamente ao deslocamento da oscilação do COP na direção mediolateral. Na posição tandem, ambos os grupos apresentam deslocamentos da oscilação do COP estatisticamente semelhantes.

Tabela 10 - N amostral, média e respetivo desvio padrão do deslocamento de oscilação total do centro de pressão (COP), e dos deslocamentos na direção anteroposterior (AP) e mediolateral (ML), para as posições Pés Juntos, Semi tandem e Tandem. (os valores estão normalizados à altura do participante).

Posições/parâmetros	Ocorrência de quedas						P
	Sim			Não			
	N	Média	SD	N	Média	SD	
Pés Juntos							
Deslocamento total do COP (%)		25,00	11,35		21,17	7,76	0,046
Deslocamento direção AP (%)	58	15,96	7,95	111	13,00	5,52	0,013
Deslocamento direção ML (%)		15,76	7,13		13,85	4,94	0,092
Semi Tandem							
Deslocamento total do COP (%)		32,57	15,14		27,53	9,34	0,035
Deslocamento direção AP (%)	55	20,19	9,82	110	16,75	6,65	0,029
Deslocamento direção ML (%)		21,51	10,18		18,48	6,09	0,094
Tandem							
Deslocamento total do COP (%)		48,89	19,07		45,19	17,06	0,249
Deslocamento direção AP (%)	41	30,36	13,93	97	28,33	12,60	0,329
Deslocamento direção ML (%)		31,89	11,77		29,29	10,11	0,253

4.7. Associações estabilidade postural, avaliações funcionais e variáveis sociodemográficas

A Tabela 11 apresenta as associações entre as variáveis de deslocamento da oscilação do COP e a idade, nível de escolaridade, toma diária de medicamentos, perceção de saúde, quantidade de massa muscular e ocorrência de quedas nos últimos 12 meses. Os

resultados mostram uma associação moderada entre a idade e as diferentes variáveis de deslocamento do COP (para todas as variáveis $P < 0,001$; Tabela 11).

Tabela 11 – Correlação de *Pearson* entre as variáveis de deslocamento da oscilação do COP e idade, nível de escolaridade, toma diária de medicamentos, percepção de saúde, quantidade de massa muscular e quedas.

Posição/ Parâmetros	Idade	Escolari- dade	Medica- mentos	Saúde	Massa Muscular	Quedas
Pés Juntos						
Deslocamento total do COP	0,406**	-0,263**	0,148	0,073	-0,372**	0,166*
Deslocamento direção AP	0,404**	-0,285**	0,148	0,081	-0,354**	0,180*
Deslocamento direção ML	0,363**	-0,206**	0,135	0,053	-0,349**	0,130
Semi Tandem						
Deslocamento total do COP	0,443**	-0,253**	0,102	0,053	-0,367**	0,236**
Deslocamento direção AP	0,399**	-0,255**	0,089	0,065	-0,307**	0,246**
Deslocamento direção ML	0,452**	-0,222**	0,099	0,031	-0,395**	0,200**
Tandem						
Deslocamento total do COP	0,356**	-0,206*	0,068	0,161	-0,274**	0,126
Deslocamento direção AP	0,297**	-0,188*	0,088	0,149	-0,251**	0,115
Deslocamento direção ML	0,391**	-0,210*	0,035	0,152	-0,274**	0,124

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

A quantidade de massa muscular também está moderadamente e negativamente correlacionada com as variáveis de estabilidade postural analisadas neste estudo do COP (para todas as variáveis $P < 0,001$; Tabela 11). As variáveis de deslocamento de oscilação do COP nas posições pés junto e semitandem estão fracamente correlacionadas com a incidência de quedas ($0,166 < r > 0,246$; Tabela 11).

Estudou-se também a associação entre os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS e as variáveis da estabilidade (Tabela 12). De acordo com os resultados alcançados, o tempo que indivíduos idosos passam sentados está moderadamente e positivamente associado às variáveis de estabilidade postural em estudo (para todas as variáveis $P < 0,001$; Tabela 12), indicando que quanto mais tempo passam os idosos sentados maior será o deslocamento de oscilação do COP, nas várias posições testadas, em particular nas posições pés juntos e semi tandem. Também se observou uma associação negativa e moderada entre o tempo de pé em movimento e as variáveis de estabilidade postural estudadas na posição pés juntos e semi tandem.

Tabela 12 - Correlação de *Pearson* entre as variáveis de deslocamento da oscilação do COP e os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS.

Posição/ Parâmetros	Scores de atividade física (YPAS)				
	Vigoroso	Caminhada	Movimento	Posição de pé	Sentado/a
Pés Juntos					
Deslocamento total do COP	-0,150*	-0,218**	-0,260**	-0,089	0,387**
Deslocamento direção AP	-0,157*	-0,225**	-0,281**	-0,098	0,418**
Deslocamento direção ML	-0,122	-0,182*	-0,206**	-0,073	0,305**
Semi Tandem					
Deslocamento total do COP	-0,157*	-0,099	-0,251**	-0,021	0,357**
Deslocamento direção AP	-0,129	-0,117	-0,239**	-0,020	0,365**
Deslocamento direção ML	-0,167*	-0,070	-0,243**	-0,019	0,310**
Tandem					
Deslocamento total do COP	-0,073	-0,037	-0,156	0,051	0,256**
Deslocamento direção AP	-0,068	-0,030	-0,130	0,042	0,237**
Deslocamento direção ML	-0,069	-0,040	-0,173*	0,063	0,249**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Na tabela 13 apresentam-se as associações entre as variáveis sobre deslocamento da oscilação do COP nas diferentes posições em estudo e o desempenho motor dos participantes nos testes funcionais (caminhada aos 4 metros, sentar e levantar da cadeira cinco vezes e teste de força de prensão manual máxima).

Tabela 13 - Correlação de *Spearman* entre as variáveis de deslocamento da oscilação do COP e o desempenho motor nos testes de caminhada aos 4m, sentar e levantar da cadeira cinco vez e força de prensão muscular máxima, em função do sexo.

Posição/ Parâmetros	Feminino			Masculino		
	Tempo 4 m	Levantar - sentar	Força manual	Tempo 4 m	Levantar- sentar	Força manual
Pés Juntos						
Deslocamento total do COP	0,279**	0,273**	-0,381**	0,347**	0,264*	-0,443**
Deslocamento direção AP	0,293**	0,282**	-0,401**	0,412**	0,371**	-0,502**
Deslocamento direção ML	0,244*	0,245*	-0,326**	0,191	0,090	-0,296**
Semi Tandem						
Deslocamento total do COP	0,308**	0,281**	-0,441**	0,220	0,331**	-0,512**
Deslocamento direção AP	0,351**	0,344**	-0,448**	0,196	0,317**	-0,521**
Deslocamento direção ML	0,249*	0,210*	-0,403**	0,220	0,306*	-0,446**
Tandem						
Deslocamento total do COP	0,239*	0,171	-0,403**	0,067	0,175	-0,364**
Deslocamento direção AP	0,120	0,116	-0,324**	0,062	0,221	-0,377**
Deslocamento direção ML	0,343**	0,203	-0,436**	0,071	0,099	-0,316*

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Da análise da tabela ressaltam os seguintes dados: (i) verificámos correlações positivas e moderadas entre deslocamento total e na direção ântero-posterior do COP na posição pés juntos e os tempos que os participantes demoram para caminhar 4m e para

realizar a tarefa de sentar levantar da cadeira 5 vezes; (ii) observámos associações negativas, moderadas a fortes, entre a força de preensão manual e o deslocamento total e nas direções ântero-posterior e mediolateral do COP, nas posições pés juntos e semi tandem; (iii) as mulheres apresentam maior número de associações entre os testes funcionais e as variáveis de estabilidade postural estudadas.

Associações entre variáveis sociodemográficas, níveis de atividade física e testes funcionais

A tabela 14 apresenta as associações entre os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS e a idade, nível de escolaridade, toma diária de medicamentos, perceção de saúde, quantidade de massa muscular e quedas.

Tabela 14 - Correlação de *Spearman* entre os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS e a idade, nível de escolaridade, toma diária de medicamentos, perceção de saúde, quantidade de massa muscular e quedas.

Posição/ Parâmetros	Idade	Escolaridade	Medicamentos	Saúde	Massa Muscular	Quedas
Score Vigoroso	-0,115	0,083	0,019	0,132	0,207**	-0,002
Score Caminhada	-0,129	0,058	-0,102	0,218**	0,179*	-0,041
Score Movimento	-0,311**	0,265**	-0,029	-0,048	0,126	-0,143*
Score Posição de pé	-0,094	-0,029	-0,047	0,126	0,179*	-0,023
Score Posição sentado/a	0,300**	-0,232**	0,105	0,133	-0,175*	0,154*
Tempo aos 4 m	0,360**	-0,306**	0,261**	-0,192**	-0,290**	0,309**
Levantar sentar da cadeira	0,320**	-0,262**	0,203**	-0,222**	-0,249**	0,103
Força de preensão manual	-0,344**	0,206**	-0,140*	0,118	0,681**	-0,226**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Ao observar a tabela 14 é possível verificar uma correlação positiva moderada entre o Score de atividade vigorosa e a quantidade de massa muscular. O Score de Movimento correlaciona-se negativamente e moderadamente com a idade dos sujeitos. Mostra-se também associado de forma positiva com a Escolaridade e de forma negativa com o número de quedas. O Score da Posição sentado correlaciona-se positivamente e moderadamente com a idade com o número de Quedas. Está também associado de forma negativa moderada com o nível de escolaridade e ainda se correlaciona negativamente com a quantidade de massa muscular. No entanto as associações observadas apesar de significativas são fracas a moderadas.

Observando as associações entre os dados sociodemográficos e a performance nos testes funcionais foi possível verificar que os tempos que os participantes demoram para caminhar 4m e para realizar a tarefa de sentar levantar da cadeira 5 vezes estão positivamente e moderadamente correlacionados com a idade e com a toma de medicamentos. A escolaridade, a percepção de saúde e a massa muscular estão negativamente e moderadamente correlacionadas com os tempos que os participantes demoram para caminhar 4m e para realizar a tarefa de sentar levantar da cadeira 5 vezes. O tempo de caminhada aos 4 metros está ainda moderadamente associado ao número de quedas. A quantidade de força de preensão manual associa-se de forma positiva e moderada com o nível de escolaridade e a quantidade de massa muscular. A Quantidade de força de preensão manual associa-se ainda moderadamente, mas de forma negativa com a idade, a quantidade de massa muscular e o número de quedas.

A tabela 15 apresenta as associações entre o desempenho motor nos testes de caminhada aos 4m, sentar e levantar da cadeira cinco vezes e força de preensão manual máxima e os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS.

Tabela 15 - Correlação de *Spearman* entre o desempenho motor nos testes de caminhada aos 4m, sentar e levantar da cadeira cinco vezes e força de preensão muscular máxima e os scores de atividade física obtidos através do questionário YPAS.

Posição/ Parâmetros	Scores de atividade física (YPAS)				
	Vigoroso	Caminhada	Movimento	Posiç. de pé	Sentado/a
Tempo aos 4 m	-0,179**	-0,232**	-0,373**	-0,204**	0,426**
Levantar sentar da cadeira	-0,146*	-0,175*	-0,252**	-0,048	0,341**
Força de preensão manual	0,134	0,155*	0,149*	0,148*	-0,248**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Analisando a tabela 15, é possível verificar associações moderadas e negativas entre o tempo demorado pelos participantes ao concluir 4 metros de caminhada e os scores de atividade física vigorosa, caminhada, movimento e tempo passado em pé. O tempo passado sentado correlaciona-se moderadamente com o resultado do tempo aos 4 metros de caminhada. Por outro lado, o tempo demorado para realizar a tarefa de sentar levantar da cadeira 5 vezes está negativamente correlacionado com os scores de atividade física vigorosa, caminhada e movimento e positivamente com o tempo sentado. Os resultados mostram também que a força de preensão manual está negativamente associada ao tempo passado sentado. O score de atividade física de caminhada, movimento e tempo passado em pé, estão apenas associados de forma positiva fraca com a força de preensão manual.

Capítulo V: Discussão de Resultados

5. Discussão de resultados

O presente estudo foi levado a cabo numa região do interior do país, com baixa densidade populacional e que possui características específicas que determinam a forma como as pessoas envelhecem. Os principais resultados mostram um baixo nível de escolaridade da população estudada, bem como menores níveis scores de atividade física em comparação com estudos nacionais de maior escala (Pascoal, 2012). Por outro lado, verificou-se que os idosos desta região apresentam níveis de força de preensão manual superiores ao observado em estudos realizados a nível nacional (Mendes et al., 2017). Do ponto de vista funcional, e como seria de esperar, verificou-se que, à medida que a idade avança, a força de preensão manual, a velocidade de marcha aos 4 metros e agilidade (teste de sentar e levantar da cadeira 5 vezes) vai piorando, tanto para os homens como para as mulheres. Por outro lado, observou-se que a ocorrência de quedas não está associada à idade nem ao sexo, embora se tenha verificado uma maior tendência para este evento entre mulheres. Verificou-se uma associação significativa, ainda que fraca a moderada, entre a ocorrência de quedas e variáveis de estabilidade postural (particularmente avaliada na posição semi tandem), tempo aos 4 metros, força de preensão manual, bem como com o tempo em movimento e tempo sentado.

5.1. Variáveis sociodemográficas

Importa fazer desde já uma análise referente às características da amostra. Esta é composta por um número aproximado de mulheres (56,1%) e homens (43,9%). A amostra caracteriza-se por um baixo nível de escolaridade, sendo que se verifica um decréscimo do mesmo nas idades mais avançadas. Os dados da amostra referem que mais de metade da população inquirida considera a sua saúde razoável ou fraca, em contrapartida, verifica-se que apenas 16,5% toma mais de cinco comprimidos por dia. Um facto muito importante a ser salientado é que um terço da amostra (32,5%), ou seja, 71 indivíduos afirmam ter caído nos últimos 12 meses, metade deles mais do que uma vez.

Relativamente ao estado civil, ao analisar-se os dados em função do sexo, verifica-se diferenças significativas quanto ao estado de “casado/a” e ao estado de “Viúvo/a”, sendo que existe um maior número de homens casados e por outro lado um maior número de mulheres viúvas. Sabendo que as mulheres possuem uma maior esperança média de vida

em relação aos homens (PORDATA, 2018), é de esperar que, na amostra deste estudo, exista um maior número de mulheres viúvas, uma vez que esta se trata de uma amostra com um intervalo de idades relativamente avançadas.

5.2. Scores de Atividade Física

A análise dos níveis de atividade física através do questionário YPAS demonstrou que os níveis de atividade física são semelhantes entre sexos, contrariando os resultados obtidos por Baptista et al., (2011), que obteve diferentes níveis de atividade física por sexo entre idosos na região centro do país. Em relação às diferenças entre escalões etários, verificou-se que a população com idade ≥ 85 anos é a que refere uma menor prática de atividade física moderada, bem como um maior intervalo de tempo na posição de sentado. Isto indica que, com uma idade mais avançada, as pessoas tendem a tornar-se mais sedentárias. Tal como referido anteriormente, a população Portuguesa apesar de viver mais anos, tem menos anos de vida saudável. Sabe-se que a atividade física está relacionada com a saúde, por isso devemos tomar especial atenção ao facto de que o segmento dos idosos mais velhos é o que apresenta maior tempo em comportamento sedentário. Em comparação com o estudo de Pascoal (2012), com uma amostra composta por 604 idosos com idade ≥ 65 anos, não institucionalizados, pertencentes à região de Lisboa e Vale do Tejo, observamos diferenças entre as pontuações de atividade vigorosa (12,63) e as pontuações de atividade moderada (17,91), observa-se de resto uma semelhança quanto ao tempo passado em pé assim como quanto ao tempo passado sentado. Por outro lado, ao comparar com o estudo de Ferreira (2013), que analisou os níveis de atividade, através do mesmo questionário YPAS, de uma amostra de 70 idosos não institucionalizados, com idades ≥ 75 anos, residentes da Póvoa de Varzim, observaram-se níveis de atividade física bastante semelhantes com os da nossa amostra. Podemos assim constatar que, do tempo total em atividade física, a população idosa tem uma predisposição maior para atividades consideradas moderadas. Devemos ter em atenção ao facto de que o YPAS é, para todos os efeitos, um questionário que representa apenas a perceção que as pessoas têm em relação à sua prática pessoal de atividade física. Contudo, este é um questionário validado com bastante fiabilidade em relação aos resultados obtidos e à realidade dos indivíduos. Machado et al., (2016), mostraram que existe uma correlação moderada dos resultados do YPAS com os resultados de acelerometria, em relação à quantidade de tempo gastos em atividade física por semana.

Existe uma relação positiva moderada entre os *scores* de atividade vigorosa e a quantidade de massa muscular, os scores de caminhada e o de posição em pé apresentam também uma associação positiva com a quantidade de massa muscular. É possível verificar que o tempo passado sentado tem um impacto negativo na quantidade de massa muscular dos indivíduos. Estes resultados mostram-se muito pertinentes uma vez que relacionam a quantidade e intensidade da atividade física com a quantidade de massa muscular, que como já foi referido, sofre um declínio progressivo com o envelhecimento.

Foi ainda possível observar que o aumento do score do tempo sentado repercutiu-se num pior resultado no teste de força de prensão manual e nos testes funcionais realizados pela amostra.

5.3. Avaliação funcional

No que diz respeito à força de prensão manual, e comparando a nossa amostra com a de um estudo feito por Mendes et al. (2017) a nível nacional, com 1500 pessoas de idades ≥ 65 anos, constatámos que, tanto as mulheres, como os homens do nosso estudo possuem valores de força de prensão manual superiores (+ 10,1% e + 11,7%, respetivamente). Uma das causas que nos leva a acreditar nesta diferença de valores, assenta no facto da população residente no Concelho da Guarda ser uma população com fortes ligações ao meio rural, onde as pessoas normalmente exercem atividades agrícolas, que requerem um maior nível de força. Importa referir que o nível de força é um bom indicador de qualidade muscular e, além disso, a qualidade muscular mostra-se mais significativa do que a massa muscular quanto ao risco de mortalidade (Newman et al., 2006).

O sexo masculino é quem possui maior força de prensão manual, o que vai ao encontro com os resultados obtidos por Mendes et al., (2017) e por Novo, Preto e Mendes (2012), que analisaram 77 idosos (49 mulheres) com idades ≥ 65 anos. Em relação aos escalões etários, os valores de força vão diminuindo com o avançar da idade, principalmente nas mulheres, à semelhança do estudo de Mendes et al., (2017). Com o envelhecimento verificam-se diversas alterações no sistema neuromuscular que induzem sarcopenia e reduzem capacidades como a força máxima (Barreiros, Espanha & Correia, 2006). Esta é talvez a explicação mais plausível para a diminuição dos valores de força encontrados em idades mais avançadas. Observámos também que, em ambos os sexos, o

último escalão etário é o que tem um maior decréscimo de força em relação aos outros escalões. De acordo com Baumgartner et al. (1998), é a partir dos 80 anos que se verifica um agravamento da sarcopenia muscular, registando-se perdas que excedem os 40%. A redução de neurónios motores, relacionada com idade avançada, leva a um declínio do número e tamanho das fibras musculares (sarcopenia), que se traduz numa diminuição do desempenho muscular (Aagaard et al., 2010). Sendo o número de neurónios motores um fator importante na produção de força, este pode ser um forte motivo para afirmar a diferença do nosso escalão etário mais idoso.

O nível de força de preensão manual mostra-se relacionado com uma maior quantidade de massa muscular, um menor risco de ocorrência de quedas e está associado também a uma menor ingestão de medicamentos. Todas estas associações, ainda que estatisticamente significativas, variam entre fracas a moderadas.

O *Short Physical Performance Battery* (SPPB) é um medidor eficaz de funcionalidade em idosos, a literatura indica que este é também um bom indicador de saúde e qualidade de vida nos idosos. Sabemos que um baixo nível de performance no SPPB está relacionado com um aumento do risco de quedas (Veronese et al., 2014), com um decréscimo da mobilidade (Guralnik, Ferrucci, Simonsick, Salive & Wallace, 1995; Vasunilashorn et al., 2009). Relaciona-se também com um declínio da saúde (Studenki et al., 2003) e com a mortalidade (Guralnik et al., 1995; Penninx et al., 2000; Volpato et al., 2011).

A avaliação do tempo de caminhada aos 4m é um avaliador direto da velocidade de caminhada. Segundo Cesari et al., (2009), a velocidade de caminhada é um indicador de funcionalidade e de mortalidade em idosos. Montero-Odasso et al., (2005) afirmam ainda que o aumento do tempo para conclusão do teste está associado a uma pior saúde e maior prevalência de quedas. Os resultados do teste, em relação ao sexo, mostraram que os homens demoraram menos tempo a concluir o percurso em relação às mulheres. Nas mulheres verificou-se um aumento significativo do tempo de caminhada entre todos os escalões etários. No entanto, para os homens apenas se verificou um aumento significativo de tempo no último escalão de idade em relação aos outros escalões.

A diminuição do tempo decorrido ao realizar os 4 metros de caminhada relaciona-se, ainda que moderadamente, com uma menor ingestão de medicamentos, uma melhor

perceção de saúde, maior quantidade de massa magra, e ainda uma diminuição do risco de prevalência de quedas.

Quanto ao teste de sentar e levantar, verificaram-se também diferenças entre sexos, tendo as mulheres concluído o desafio num tempo médio superior ao dos homens. Em relação aos escalões etários, nas mulheres, é possível observar que a diferença mais acentuada de tempos é a do primeiro escalão etário para os outros dois escalões. Já nos homens apenas o último escalão etário se diferenciou significativamente em relação aos outros escalões mais jovens. Neste estudo, o teste de sentar levantar está associado com uma menor toma de medicamentos, bem como com uma maior quantidade de massa muscular e uma melhor perceção de saúde.

Em todos os testes funcionais foi possível observar diferenças significativas entre sexo, o que seria de esperar. Através de uma revisão da literatura, os autores Fortes, Marson e Martinez (2015), chegaram à conclusão de que as mulheres têm uma menor capacidade física, como por exemplo em relação à fadiga muscular e capacidade de força absoluta em relação aos homens. Os mesmos afirmam ainda que as diferenças de desempenho físico se devem às diferenças fisiológicas, morfológicas e funcionais entre os dois sexos. Em relação aos níveis de atividade física, não se verificaram diferenças entre sexos, havendo, contudo, menores índices nas avaliações funcionais das mulheres, o que revela menores capacidades físicas. Observou-se também, ainda que não de forma significativa, uma maior percentagem de quedas por parte das mulheres. No presente estudo observou um maior número de associações entre os testes funcionais e o número de quedas, havendo necessidade de aprofundar esta temática em estudos futuros. Verificou-se também um decréscimo da performance motora em testes funcionais para os participantes que pertencem ao escalão etário mais elevado. Este decréscimo é, tal como referimos anteriormente, um processo natural do ciclo de vida do ser humano, em que se verifica um declínio progressivo dos sistemas físicos e fisiológicos com o avançar da idade. Contudo, podemos referir que os resultados mais fracos nos escalões etários mais velhos se relacionam também com o facto de que são os escalões etários mais velhos que apresentam maiores taxas de sedentarismo.

5.4. Estabilidade postural

A avaliação da estabilidade postural foi realizada na plataforma de forças, em que registamos a deslocação total do COP, o deslocamento medio-lateral e o deslocamento ântero-posterior. Através dos resultados obtidos é possível verificar que não existem diferenças de níveis de estabilidade postural entre mulheres e homens idosos. Quando comparados os resultados por escalões etários verificou-se um aumento da distância do deslocamento medio-lateral, ântero-posterior e total do COP, à medida que a idade aumenta. Ou seja, com o avançar da idade observa-se um decréscimo da capacidade de estabilidade postural (Granacher, Lacroix, Muehlbauer, Roettger & Gollhofer, 2013). Embora o deslocamento total, o ântero-posterior e o medio-lateral estejam associados com o número de quedas, algumas pesquisas recentes indicam haver uma maior associação dos deslocamentos laterais em relação ao número de quedas (Piirtola & Era, 2006; Pizzigalli, Micheletti Cremasco, Mulasso & Rainoldi, 2016). Contudo o presente estudo não vai ao encontro destes resultados, uma vez que os deslocamentos mediolaterais e ântero-posteriores registaram alterações semelhantes. As distâncias de deslocamentos aumentam pela seguinte ordem pés juntos, posição semi tandem e tandem. Esta alteração justifica-se pela dificuldade progressiva das posições. Contudo, a posição avaliada com uma maior discrepância entre escalões etários é a posição semi tandem. Muito possivelmente porque a posição pés juntos não é uma posição suficientemente desafiante para os idosos independentes, razão pela qual será preferencial que os testes sejam feitos sobre condições mais desafiadoras (Winter et al., 1990). Em relação à posição tandem, muitos dos avaliados não conseguiram realizar o teste devido à dificuldade do mesmo, pelo que o n neste teste foi menor, contribuindo provavelmente para uma menor diferença entre os escalões etários para esta posição. É importante referir que a estabilidade postural é fundamental para o controlo do movimento das atividades funcionais do dia-a-dia, como caminhar ou transferir o peso do corpo de uma posição para outra (Mesbah, Perry, Hill, Kaur & Hale, 2017).

5.4.1. Associações estabilidade postural, avaliações funcionais e variáveis sociodemográficas

A relação da força de preensão manual com o nível de estabilidade postural é a associação mais forte, sendo possível constatar que tanto em mulheres como em homens o nível de estabilidade melhora em função do aumento da força muscular. Nas mulheres é ainda possível verificar uma associação moderada entre as variáveis de estabilidade postural (nas posições pés juntos e semi tandem) e os tempos dos testes funcionais (tempo de caminhada aos 4 metros e teste de levantar sentar 5 vezes na cadeira). Nos homens apenas se verificou uma associação positiva entre o teste levantar-sentar e os níveis de estabilidade postural observados na posição pés juntos e posição semi tandem. O desempenho no teste de 4m apenas se associou com o deslocamento do COP total e na direção ântero-posterior testado na posição pés juntos.

Ao relacionar a estabilidade postural com o nível de escolaridade, foi possível observar uma pior estabilidade postural à medida que os níveis de escolaridade baixam. Contudo, este resultado prende-se ao facto de que os indivíduos mais idosos, que apresentam índices mais altos de instabilidade, são também os que apresentam um menor nível de escolaridade. Verificou-se também uma associação significativa e moderada entre variáveis da estabilidade postural e a quantidade de massa muscular que o indivíduo possui. Como já foi referido, a sarcopenia diminui a capacidade muscular (Aagaard et al., 2010) e que, por sua vez, pode ter repercussões na estabilidade postural dos indivíduos. O risco de quedas está relacionado com os níveis de estabilidade corporal, tal como afirmam Melzer, Benjuya e Kaplanski (2004) e Zhou, Habtemariam, Iloputaife, Lipsitz e Manor (2017). Ainda que com um efeito moderado, principalmente em relação à posição semi tandem, importa referir mais uma vez que parte da amostra não conseguiu realizar a posição tandem. Talvez por este facto não foi possível verificar uma relação entre a estabilidade postural medida nesta posição e o número de quedas.

As associações com mais relevância entre os níveis de atividade física e estabilidade postural mostraram que quanto maior o tempo diário de movimento em pé, maior é o nível de estabilidade corporal. Em contrapartida, os valores de estabilidade postural reduzem à medida que o tempo diário despendido na posição sentado aumenta. O tempo de caminhada mostrou ter um efeito positivo no teste de estabilidade com pés juntos. Todas estas associações possuem um efeito moderado de associação.

Conclusões

Concluimos que a estabilidade postural não é influenciada pelo sexo e, à medida que a idade avança, verifica-se uma deterioração da estabilidade postural, em particular na posição semi tandem, indivíduos com níveis mais baixos de estabilidade postural não conseguiram realizar a avaliação da posição tandem devido à dificuldade exigida pelo mesmo, devido a esse facto tornou-se difícil verificar a relação desta posição com as outras variáveis. Verificamos que a ocorrência de quedas está associada a uma deterioração da estabilidade postural, principalmente na posição semi tandem, que se verifica de modo igual nos diferentes deslocamentos. A estabilidade postural (avaliada na posição pés juntos) está positivamente associada com os níveis de atividade física praticada pelos idosos (vigorosa e atividade caminhada). O comportamento sedentário influencia negativamente a estabilidade postural, a funcionalidade, quantidade de massa muscular e risco de ocorrência de quedas. A velocidade marcha a 4m e o tempo na tarefa de levantar sentar estão relacionados com a estabilidade postural do sexo feminino. A força máxima de preensão manual está fortemente associada à estabilidade postural e à quantidade de massa muscular.

De acordo com as hipóteses inicialmente formuladas, validou-se como parcialmente verdadeira a hipótese 1, pois a estabilidade postural é influenciada pela idade, contudo não se verificam diferenças significativas entre sexos.

No que concerne à hipótese 2, aceitou-se parcialmente a hipótese 2, uma vez que a ocorrência de quedas está associada à deterioração da estabilidade postural, nos três parâmetros medidos.

Relativamente à hipótese 3, aceitou-se como verdadeira pois os nossos resultados confirmam a associação positiva entre os níveis de atividade física e a estabilidade postural.

Validou-se como verdadeira a hipótese 4, o comportamento sedentário influencia negativamente a estabilidade postural.

No que concerne a hipótese 5, aceitou-se parcialmente, pois a velocidade de marcha aos 4 metros e o tempo na tarefa de levantar e sentar da cadeira estão apenas associados à estabilidade postural no sexo feminino.

Validou-se como positiva a hipótese 6, pois os dados obtidos indicam que a força de apreensão manual está fortemente associada à estabilidade postural.

Bibliografia

- Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S., & Kjær, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: Strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(1), 49–64. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01084.x>
- Affiune, A. (2002). Envelhecimento cardio vascular. In *Tratado de Geriatria e Gerontologia* (pp. 28–32). Rio de Janeiro.
- American College of Sports Medicine. (2010). *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessement Manual*. (A. Leonard, Ed.) (3a). Baltimore.
- American College of Sports Medicine. (2016). The effects of regular exercise on the physical fitness levels. *Journal of the American College of Sports Medicine*, 11(16), 9457–9468. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Baptista, F., Silva, A., Marques, E., Mota, J., Santos, R., Vale, S. Moreira, H. (2011). *Livro Verde da Atividade Física*. (I. P. Instituto do Desporto de Portugal, Ed.). Lisboa.
- Baratta, R., Solomonow, M., Zhou, B., Letson, D., Chuinard, R., & D'Ambrosia, R. (1988). Muscular coactivation. The role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(2), 113– 122. <https://doi.org/10.1177/036354658801600205>
- Barreiros, J., Espanha, M., & Correia, P. (2006). *Actividade Física e Envelhecimento*. (Faculdade de Motricidade Humana, Ed.). Lisboa.
- Bassey, E., Fiatarone, M., O'neill, E., Kelly, M., Evans, W., & Lipsitz, L. (1992). Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clinical Science*, 82(3), 321–327. <https://doi.org/10.1042/cs0820321>
- Baumgartner, R., Koehler, K., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S., Ross, R., ... Lindeman, R. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico [published erratum appears in *Am J Epidemiol* 1999 Jun 15;149(12):1161]. *Am.J. Epidemiol.*,147(8),755–763. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009520>

- Berg, K., & Norman, K. (1996). Functional assessment of balance and gait. *Clin Geriatr Med*.
- Bilodeau, M., Matthew, D., Nichols, J., Joiner, K., & Weeks, J. (2001). Fatigue of elbow flexor muscles in younger and older adults. *Muscle and Nerve*, 24(1), 98–106. [https://doi.org/10.1002/1097-4598\(200101\)24:1<98:AID-MUS11>3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/1097-4598(200101)24:1<98:AID-MUS11>3.0.CO;2-D)
- Borsch-supan, A., Kneip, T., Litwin, H., Myck, M., & Weber, G. (2015). *Ageing in Europe - Supporting Politics for an inclusive society*. (Share, Ed.). Munich.
- Brandalize, A., Almeida, P., Machado, J., Endrigo, R., Chodur, & Israel. (2011). Efeitos de diferentes programas de exercício físicos na marcha de idosos saudáveis. *Fisioter Mov.*, 549–556.
- Brown, W., Strong, M., & Snow, R. (1988). Methods for estimating numbers of motor units in biceps-brachialis muscles and losses of motor units with aging. *Muscle & Nerve*, 11(5), 423–432. <https://doi.org/10.1002/mus.880110503>
- Cabral, V., & M. Ferreira. (2013). *Envelhecimento Ativo em Portugal, Trabalho, Reforma, Lazer e Redes Sociais*. Lisboa.
- Campbell, M., McComas, A., & Petito, F. (1973). Physiological changes in ageing muscles. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 36(2), 174–182. <https://doi.org/10.1136/jnnp.36.2.174>
- Carolan, B., & Cafarelli, E. (1992). Adaptations in coactivation after isometric resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 73(3), 911–917.
- Carvalho, M. (2006). A Atividade Física na Terceira Idade e Relações Intergeracionais. *Brasil Educação Física e Esporte*, b, 71–72.
- Caspersen, C., Powell, K., & Christenson, G. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health- Related Research. *Public Health Records*, 100(2), 126–131. <https://doi.org/10.2307/20056429>
- Cesari, M., Pahor, M., Marzetti, E., Zamboni, V., Colloca, G., Tosato, M., ... Markides, K. (2009). Self-Assessed Health Status, Walking Speed and Mortality in Older Mexican-Americans. *Gerontology*, 55(2), 194–201.

- Chang, V. C., & Do, M. T. (2015). Risk factors for falls among seniors: Implications of gender. *American Journal of Epidemiology*, 181(7), 521–531.
- Clark, D., & Fielding, R. (2012). Neuromuscular contributions to age-related weakness. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. <https://doi.org/10.1093/gerona/qlr041>
- Dalton, B., McNeil, C., Doherty, T., & Rice, C. (2008). Age-related reductions in the estimated numbers of motor units are minimal in the human soleus. *Muscle and Nerve*, 38(3), 1108–1115. <https://doi.org/10.1002/mus.20984>
- De Vitta, A. (2000). Atividade física e bem-estar na velhice. In S. Papyrus (Ed.), *E por falar em boa velhice* (pp. 25–38). Campinas.
- Deandrea, S., Lucenteforte, E., Bravi, F., Foschi, R., La Vecchia, C., & Negri, E. (2010). Risk Factors for Falls in Community-dwelling Older People. *Epidemiology*, 21(5), 658–668. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181e89905>
- Direção Geral da Saúde. (2006). Programa Nacional Para a Saúde das Pessoas Idosas. Lisboa.
- DIRECÇÃO GERAL DA SAÚDE. (2004). Programa Nacional para a Saúde das Pessoas Idosas. Lisboa.
- Duarte, M. (2000). Neurophysiological Basis of Movement. Universidade de São Paulo.
- Duncan, P., Weiner, D., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional reach: A new clinical measure of balance. *Journals of Gerontology*.
- European Commission. (2017). The 2018 Ageing Report. (P. O. of the E. Union, Ed.), *Pakistan Textile Journal* (Vol. 65). Luxembourg. <https://doi.org/10.2765/40638>
- Evans, W., & Campbell, W. (1993). Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *The Journal of Nutrition*, 123(2 Suppl), 465–468.
- Fernandes, A. (2012). A Atividade Física Formal e a Promoção da Saúde, Universidade da Beira Interior.
- Fleck, S., & Kraemer, J. (1999). Fundamentos do treinamento de força muscular. (Artmed, Ed.) (2aed). Porto Alegre.

- Fortes, M., Marson, R., & Martinez, E. (2015). Comparação de Desempenho Físico entre Homens e Mulheres: Revisão de Literatura. *Revista Mineira de Educação Física* (Vol. 23).
- Gallahue, D., & Ozmun, J. (2005). Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. (Phorte, Ed.). São Paulo.
- Gava, A., & Zanoni, J. (2005). Envelhecimento Celular. *Arquivos de Ciências Da Saúde Da UNIPAR*, 9(1), 41–46.
- Gorzoni, M., & Russo, E. (2002). Envelhecimento respiratório. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro.
- Granacher, U., Lacroix, A., Muehlbauer, T., Roettger, K., & Gollhofer, A. (2013). Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. *Gerontology*, 59(2), 105–113. <https://doi.org/10.1159/000343152>
- Guralnik, J., Ferrucci, L., Simonsick, E., Salive, M., & Wallace, R. (1995). LowerExtremity Function in Persons over the Age of 70 Years as a Predictor of Subsequent Disability. *New England Journal of Medicine*, 332(9), 556–562. <https://doi.org/10.1056/NEJM199503023320902>
- Haber, E., Erbas, B., Hill, K., & Wark, J. (2008). Relationship between age and measure of balance, strength and gait: linear and non-linear analyses. *Clin Sci*, 114, 719– 727.
- Harridge, S., Kryger, A., & Stensgaard, A. (1999). Knee extensor strength, activation, and size in very elderly people following strength training. *Muscle and Nerve*, 22(7), 831–839.
- Hayflick, L. (1997). Como e Porque Envelhecemos. Rio de Janeiro: Campus.
- Hortobágyi, T., & DeVita, P. (2006). Mechanisms responsible for the age-associated increase in coactivation of antagonist muscles. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. <https://doi.org/10.1097/00003677-200601000-00007>
- Howe, T., Rochester, L., Jackson, A., Banks, P., & Blair, V. (2007). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004963.pub2>

- Instituto Nacional de Estatística. (2011). Censos 2011 - Resultados provisórios. (INE, Ed.). Lisboa. <https://doi.org/10.2143/REJ.169.1.2047041>
- Instituto Nacional de Estatística. (2015). Envelhecimento da população residente em Portugal e na União Europeia.
- Izquierdo, M., Ibanez, J., Gorostiaga, E., Garrues, M., Zuniga, A., Anton, A., ... Häkkinen, K. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiol Scand*, 167(1), 57–68. <https://doi.org/aps590> [pii]
- Kalache, A., & Kickbush, I. (1996). Mechanisms of Aging. In S. Ebrahim & A. Kalache (Eds.), *Epidemiology in Old Age*. Londres: BJM Publishing Group.
- Kamen, G., & Knight, C. (2004). Training-related adaptations in motor unit discharge rate in young and older adults. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 59, 1334–1338.
- Kauffman, L. (2001). Manual de reabilitação geriátrica. Rio de Janeiro.
- Kawamura, Y., Okazaki, H., O'brien, P., & Dyck, P. (1977). No TLumbar motoneurons of man: I) number and diameter histogram of alpha and gamma axons of ventral root. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 36(5).
- Khaw, K. (1997). Healthy Aging.
- Klass, M., Baudry, S., & Duchateau, J. (2007). Voluntary activation during maximal contraction with advancing age: A brief review. *European Journal of Applied Physiology*, 100(5), 543–551. <https://doi.org/10.1007/s00421-006-0205-x>
- Latash, M. (2007). Neurophysiological Basis of Movement (2 edition). United states: Human Kinetics.
- Macaluso, A., Nimmo, M., Foster, J., Cockburn, M., McMillan, N., & De Vito, G. (2002). Contractile muscle volume and agonist-antagonist coactivation account for differences in torque between young and older women. *Muscle and Nerve*, 25(6), 858–863. <https://doi.org/10.1002/mus.10113>

- Machado, M., Tavares, C., Moniz-Pereira, V., André, H., Ramalho, F., Veloso, A., & Carnide, F. (2016). Validation of Ypas-PT - The Yale Pysical Activity Survey for Portuguese Older People. *Science Journal of Public Health*, 78–80.
- Maciel, M. (2010). Atividade física e funcionalidade do idoso. *Motriz*, 16, 1024–1032.
- Maki, B., & McIlroy, W. (1996). Postural Control in the Older Adult. *Clinics in Geriatric Medicine*. [https://doi.org/10.1016/S0749-0690\(18\)30193-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0690(18)30193-9)
- Matsudo, M. (2001). Envelhecimento e atividade física. (Londrina: Midiograf, Ed.).
- Matsudo S., Matsudo V., B. N. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 21–32.
- Mayer, F., Scharhag-Rosenberg, F., Carlsohn, A., Cassel, M., Müller, S., & J. Scharhag. (2011). Elderly, The Intensity and Effects of Strength Training. *Dtsch Arztebl Int*, 108, 359–64.
- McKinnon, N., Connelly, D., Rice, C., Hunter, S., & Doherty, T. (2017). Neuromuscular contributions to the age-related reduction in muscle power: Mechanisms and potential role of high velocity power training. *Ageing Research Reviews*, 35, 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.09.003>
- McNeil, C. J., Doherty, T. J., Stashuk, D. W., & Rice, C. L. (2005). Motor unit number estimates in the tibialis anterior muscle of young, old, and very old men. *Muscle and Nerve*, 31(4), 461–467. <https://doi.org/10.1002/mus.20276>
- Med, S., Fitness, P., Athlete, P., Pf, T., Crewther, B. T., Kilduff, L. P., ... Gaviglio, C. M. (2012). in *C Er Ig E C Er*, 52(1), 27–32.
- Medina, J. (1996). *The Clock of Ages*. (Cambridge University Press, Ed.). New York.
- Melzer, I., Benjuya, N., & Kaplanski, J. (2004). Postural stability in the elderly: A comparison between fallers and non-fallers. *Age and Ageing*, 33(6), 602–607. <https://doi.org/10.1093/ageing/afh218>
- Mendes, J., Amaral, T., Borges, N., Santos, A., Padrão, P., Moreira, P., ... Negrão, R. (2017). Handgrip strength values of Portuguese older adults: A population based study. *BMC Geriatrics*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0590-5>

- Mesbah, N., Perry, M., Hill, K. D., Kaur, M., & Hale, L. (2017). Postural Stability in Older Adults With Alzheimer Disease, 97(3), 290–309.
- Mittal, K., & Logmani, F. (1987). Age-related reduction in 8th cervical ventral nerve root myelinated fiber diameters and numbers in man. *Journals of Gerontology*, 42(1), 8–10. <https://doi.org/10.1093/geronj/42.1.8>
- Montero-Odasso, M., Schapira, M., Soriano, E., Varela, M., Kaplan, R., Camera, L., & Mayorga, L. (2005). Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *Journals of Gerontology*.
- Nahas M. (2006). Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. (Mediograf, Ed.). Londres.
- Naves, G., Melo, S., & Horizonte, B. (2013). Benefícios e riscos de um treinamento de força para indivíduos idosos.
- Nelson, M., Rejeski, J., Blair, S., Duncan, P., Judje, J., & King, A. (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults. Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association.
- Newman, A., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E., Goodpaster, B., Kritchevsky, S., ... T. Harris. (2006). Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*.
- Novo, A., Preto, L., & Mendes, E. (2012). A Força De Preensão Manual Como Indicador Da Capacidade Funcional Em Idosos. In Instituto Politécnico de Bragança (Ed.) (pp. 0–4). Bragança.
- OMS. (2005). Envelhecimento Ativo: Uma Política de Saúde.
- Organização Mundial de Saúde. (1998). Gowing older - Staying Well. Ageing and Physical activity in everyday life. In OMS (Ed.). Geneva.
- Organização Mundial de Saúde. (2005). Envelhecimento Ativo: uma política de saúde. Brasília.
- Organização Mundial de Saúde. (2006). O papel da atividade física no Envelhecimento saudável. Florianópolis.

- Organização Mundial de Saúde. (2015). Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde. Genebra.
- Pascoal, C. (2012). Quedas na população idosa: definição de um perfil de risco, 2011. Retrieved from <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/4214>
- Penninx, B., Ferrucci, L., Leveille, S., Rantanen, T., Pahor, M., & Guralnik, J. (2000). Lower extremity performance in nondisabled older persons as a predictor of subsequent hospitalization. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(11), M691–M697.
- Piirtola, M., & Era, P. (2006). Force Platform Measurements as Predictors of Falls among Older People – A Review. *Gerontology*, 52(1), 1–16.
- Pillard, F., Laoudj-Chenivesse, D., Carnac, G., Mercier, J., Rami, J., Rivière, D., & Rolland, Y. (2011). Physical activity and sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2011.03.009>
- Pizzigalli, L., Micheletti Cremasco, M., Mulasso, A., & Rainoldi, A. (2016). The contribution of postural balance analysis in older adult fallers: A narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(2), 409–417. <https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2015.12.008>
- PORDATA. (2016). PORDATA. Retrieved from <https://www.pordata.pt/Europa/Anos+de+vida+saudável+aos+65+anos+por+sexo1590-211622>
- PORDATA. (2018a). Esperança de vida à nascença: total e por sexo. Retrieved from [https://www.pordata.pt/Portugal/Esperança+de+vida+à+nascença+total+e+por+sexo+\(base+trienio+a+partir+de+2001\)-418-5193](https://www.pordata.pt/Portugal/Esperança+de+vida+à+nascença+total+e+por+sexo+(base+trienio+a+partir+de+2001)-418-5193)
- PORDATA. (2018b). PORDATA. Retrieved from [https://www.pordata.pt/Portugal/Esperança+de+vida+à+nascença+total+e+por+sexo+\(base+trienio+a+partir+de+2001\)-418-5193](https://www.pordata.pt/Portugal/Esperança+de+vida+à+nascença+total+e+por+sexo+(base+trienio+a+partir+de+2001)-418-5193)
- R. Ferreira. (2013). Níveis de Actividade Física em Idosos, com idade igual ou superior a 75 anos, e qual a sua relação com o nível Funcional.

- Ribeiro, O., & Paúl, C. (2018). Manual de envelhecimento ativo. (Lidel - Edições Técnicas, Ed.) (2a). Lisboa.
- Rossi, E., & Sader, C. (2002). Envelhecimento do Sistema Osteoarticular. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro.
- Shephard, R. (2003). Envelhecimento, atividade física e saúde. (Phorte, Ed.). São Paulo.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2003). Controle Motor- Teorias e Aplicações Práticas. (Manole, Ed.). São Paulo.
- Shumway-Cook, Marjorie, A., & Woollacott, H. (2010). Motor Control. (E. Lupash, Ed.) (4th ed.). Baltimore.
- Silva, P. (2017). Fundação Portuguesa de Cardiologia. Retrieved from <http://www.fpcardiologia.pt/aterosclerose/>
- Skelton, D., Greig, C., Davies, J., & Young, A. (1994). Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. *Age and Ageing*, 23(5), 371–377. <https://doi.org/10.1093/ageing/23.5.371>
- Skelton, D., Kennedy, J., & Rutherford, O. (2002). Explosive power and asymmetry in leg muscle function in frequent fallers and non-fallers aged over 65. *Age and Ageing*, 31(2), 119–125. <https://doi.org/10.1093/ageing/31.2.119>
- SMITS, C., Deeg, D., & Schmand, B. (1999). Cognitive functioning and health as determinants of mortality in an older population. *American Journal Epidemiology*, 150, 978–986.
- SNS. (2017). Tropeções, quedas e trambolhões. Retrieved January 19, 2019, from <https://www.sns.gov.pt/noticias/2017/12/19/tropecoes-quedas-e-trambolhoes/>
- Spidurso, W. (2005). Dimensões Físicas do Envelhecimento. (Manole, Ed.). São Paulo.
- Spirduso, W., & Cronin, D. (2001). Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6 Suppl), S598-S608; discussion S609-S610.
- Spirduso, W., Francis, K., & MacRae, P. (2005). Physical Dimensions of Ageing. (Human Kinetics, Ed.). Champaign, IL.

- Squire, A. (2002). Saúde e Bem- Estar Para Pessoas Idosas: Fundamentos Básicos Para a Prática. (Lusociência, Ed.). Loures.
- Stratton, J., Lewy, W., Cerqueira, M., Schwartz, R., & Abrass, I. (1994). Cardiovascular responses to exercise effects of aging and exercise training in healthy men.
- Studenki, S., Perera, S., Wallace, D., Chandler, J., Duncan, P., Rooney, E., ... Guralnik, J. (2003). Physical performance measures in the clinical setting. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(3), 314–322.
- Terekhov, Y. (1976). Stabilometry and some aspects of its applications--a review. *Biomedical Engineering*.
- Thelen, D., Ashton-Miller, J., Schultz, A., & Alexander, N. (1996). Do neural factors underlie age differences in rapid ankle torque development? *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(7), 804–808.
- Tracy, B., & Enoka, R. (2002). Older adults are less steady during submaximal isometric contractions with the knee extensor muscles. *Journal of Applied Physiology*, 92(3), 1004–1012. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00954.2001>
- U.S. Department of Health and Human Services. (2008). 2008 Physical Activity. *Health (San Francisco)*.
- Vandervoort, A. A. (2002). Aging of the human neuromuscular system. *Muscle and Nerve*. <https://doi.org/10.1002/mus.1215>
- Vandervoort, A., & McComas, A. (1986). Contractile changes in opposing muscles of the human ankle joint with aging. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md. : 1985), 61(1), 361–367.
- Vasunilashorn, S., Coppin, A., Patel, K., Lauretani, F., Ferrucci, L., Bandinelli, S., & Guralnik, J. (2009). Use of the short physical performance battery score to predict loss of ability to walk 400 meters: Analysis from the InCHIANTI study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(2), 223– 229. <https://doi.org/10.1093/gerona/gln022>

- Veronese, N., Bolzetta, F., Toffanello, E., Zambon, S., De Rui, M., Perissinotto, E., ... Manzato, E. (2014). Association Between Short Physical Performance Battery and Falls in Older People: The Progetto Veneto Anziani Study. *Rejuvenation Research*, 17(3), 276–284. <https://doi.org/10.1089/rej.2013.1491>
- Volpato, S., Cavalieri, M., Sioulis, F., Guerra, G., Maraldi, C., Zuliani, G., ... Guralnik, J. (2011). Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 66 A(1), 89–96.
- Winter, D. (1990). *Biomechanics and Motor Control of Human Movement* (2a ed). New York: John Wiley & Sons.
- Winter, D., Patla, A., & Frank, J. (1990). Assessment of balance control in humans. *Medical progress through technology* (Vol. 16).
- Winter, D., Patla, A., Ishac, M., & Gage, W. (2003). Motor mechanisms of balance during quiet standing. *Journal of Electromyography and Kinesiology*.
- Wolfson, L., Judge, J., Whipple, R., & King, M. (1995). Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 50 Spec No, 64–67. https://doi.org/10.1093/gerona/50A.Special_Issue.64
- Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (1990). Changes in posture control across the life span - A systems approach. *Physical Therapy*. <https://doi.org/10.1093/ptj/70.12.799>
- World Health Organization. (2004). *global strategy on diet, physical activity and health*. Geneva.
- Wu, R., Delahunt, E., Ditroilo, M., Lowery, M., & De Vito, G. (2016). Effects of age and sex on neuromuscular-mechanical determinants of muscle strength. *Age*, 38(3). <https://doi.org/10.1007/s11357-016-9921-2>
- Zhou, J., Habtemariam, D., Iloputaife, I., Lipsitz, L. A., & Manor, B. (2017). The complexity of standing postural sway associates with future falls in communitydwelling older adults: The MOBILIZE Boston study. *Scientific Reports*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03422-4>