

Análise dos níveis de aptidão física em função da idade, sexo e índice de massa corporal dos idosos residentes na comunidade de Leiria

Dissertação de Mestrado

Pedro Nuno Barbosa Ruas da Silva

Trabalho realizado sob orientação de:
Professor Dr. Filipe Fernandes Rodrigues
Professor Dr. Rogério Paulo Salvador

Leiria, junho 2025

Mestrado em Prescrição do Exercício e Promoção da Saúde
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

Ao chegar ao fim desta etapa tão significativa, é com enorme reconhecimento que dedico estas palavras a todos os que fizeram parte deste percurso.

Em primeiro lugar, agradeço a todos os professores com quem tive o prazer de aprender ao longo deste mestrado. Cada aula, cada partilha e cada desafio contribuíram de forma decisiva para o meu crescimento académico e pessoal.

A todos aqueles que, de forma direta ou indireta, colaboraram para a concretização deste trabalho, deixo um sincero agradecimento. Um agradecimento especial aos colaboradores do programa Viver Ativo e à Câmara Municipal de Leiria, cuja colaboração e disponibilidade foram fundamentais para a recolha dos dados.

Um agradecimento especial aos meus orientadores, coorientador Prof. Dr. Rogério Salvador e, sobretudo, ao orientador Prof. Dr. Filipe Rodrigues. O seu empenho incansável, a orientação rigorosa e os constantes incentivos foram fundamentais para a concretização desta dissertação.

Aos meus colegas de turma, que partilharam comigo este percurso, deixo um sentido obrigado pelo companheirismo e partilha de experiências. Em particular, à Joana Borges, Joana Bica, Vera Bártolo e Simão Cardoso, cujo apoio e amizade foram pilares fundamentais ao longo desta caminhada.

Por fim, e com toda a emoção, agradeço à minha esposa e ao meu filho. Foram a minha base, a minha motivação e a minha força. O vosso amor, paciência e apoio incondicional deram-me ânimo nos momentos mais exigentes e foram decisivos para a conclusão deste desafio.

A todos, o meu mais profundo obrigado.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo a caracterização da aptidão física da população envelhecida da região de Leiria, analisando as diferenças em função do sexo, da idade e do índice de massa corporal. Este estudo conta com uma amostra de 607 idosos residentes na comunidade (sexo feminino = 443; sexo masculino = 164) com idades compreendidas entre 60 anos e 79 anos ($M = 69,24$; $DP = 5,12$). Os participantes apresentavam uma massa corporal a variar entre os 45kg e os 122kg ($M = 71,78$; $DP = 12,35$) e uma altura a variar entre os 1,30m e os 1,89m ($M = 1,59$; $DP = 0,07$). A nível de faixa etária, 323 participantes tinham idades compreendidas entre os 60 e os 69 anos e 284 tinham idades compreendidas entre os 70 e os 79 anos. Foi usado o teste t para amostras independentes para analisar possíveis diferenças em função do sexo e da faixa etária. Para comparação de grupos em função do índice de massa corporal, recorreu-se à análise de variância unidirecional. Para determinação de diferenças significativas, o valor do teste deveria apresentar um valor de $p < 0,05$. As análises foram seguidas por testes post-hoc ajustados com o método de Bonferroni para analisar comparações entre grupos. Os resultados indicaram que o sexo feminino apresentou níveis significativamente superiores de flexibilidade dos membros superiores e inferiores, enquanto não se verificaram diferenças estatisticamente significativas nas restantes variáveis de aptidão física ou composição corporal. Adicionalmente, observou-se que indivíduos com normopeso apresentaram consistentemente melhores níveis de aptidão física do que aqueles com excesso de peso ou obesidade mórbida, e que, curiosamente, o grupo etário dos 70-79 anos demonstrou uma aptidão cardiorrespiratória superior ao grupo dos 60-69 anos, apesar de apresentar menor flexibilidade. Tendo em conta os presentes resultados, é fundamental implementar sistemas de monitorização contínua que permitam acompanhar tendências associadas ao envelhecimento, como a aptidão funcional.

Palavras-Chave: envelhecimento ativo; aptidão física; sexo; idade; índice de massa corporal.

ABSTRACT

The present study aimed to characterise the physical fitness of the ageing population in the Leiria region, analysing differences according to sex, age, and body mass index. The study included a sample of 607 community-dwelling older adults (female = 443; male = 164), aged between 60 and 79 years ($M = 69.24$; $SD = 5.12$). Participants had a body mass ranging from 45 kg to 122 kg ($M = 71.78$; $SD = 12.35$) and a height ranging from 1.30 m to 1.89 m ($M = 1.59$; $SD = 0.07$). Regarding age distribution, 323 participants were between 60 and 69 years old, and 284 were between 70 and 79 years old. An independent samples t-test was used to analyse potential differences based on sex and age group. To compare groups based on body mass index, one-way analysis of variance (ANOVA) was employed. A significance level of $p < .05$ was adopted to determine statistically significant differences. Post-hoc comparisons were conducted using the Bonferroni adjustment to analyse pairwise differences between groups. The results indicated that females exhibited significantly higher levels of upper and lower body flexibility, whereas no statistically significant differences were found in the remaining physical fitness or body composition variables. Furthermore, individuals with normal weight consistently demonstrated better physical fitness levels than those with overweight or morbid obesity. Interestingly, the 70–79 age group exhibited superior cardiorespiratory fitness compared to the 60–69 age group, despite showing lower flexibility levels. In light of these findings, it is essential to implement continuous monitoring systems to track ageing-related trends, such as functional fitness.

Keywords: active ageing; physical fitness; sex; age; body mass index.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Resistência Muscular	7
1.2. Agilidade e equilíbrio dinâmico	7
1.3. Flexibilidade	8
1.4. Aptidão Cardiorrespiratória	8
1.5. Aptidão física em função do sexo	9
1.6. Aptidão física em função do índice de massa corporal	10
1.7. Objetivo do estudo	10
2. MÉTODOS	12
2.1. Participantes	12
2.2. Procedimentos de recolha de dados	12
2.3. Instrumentos	13
2.3.1. Resistência muscular de membros inferiores	13
2.3.2. Resistência muscular de membros superiores	14
2.3.3. Agilidade e equilíbrio dinâmico	14
2.3.4. Flexibilidade	14
2.3.5. Aptidão Cardiorrespiratória	15
2.3.6. Perímetro abdominal	15
2.3.7. Índice de massa corporal	15
2.4. Análise estatística	16
3. RESULTADOS	17
4. DISCUSSÃO	19
4.1. Aptidão física em função do sexo	19
4.2. Aptidão física em função da faixa etária	20
4.3. Aptidão física em função do índice de massa corporal	21
5. CONCLUSÃO	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma das mudanças sociais mais marcantes do século XXI. A população com 60 anos ou mais está a crescer mais rapidamente do que qualquer outro grupo etário, a uma taxa de cerca de 3% ao ano (Organização das Nações Unidas, 2019). Estima-se que esse grupo passe de 962 milhões em 2017 para 2,1 mil milhões em 2050 e ultrapasse os 3,1 mil milhões até 2100, refletindo um aumento expressivo que terá impactos profundos nas sociedades em todo o mundo. Atualmente, a Europa é a região com a maior percentagem de população idosa, representando 25% do total. (Organização das Nações Unidas, 2019).

Em 2023, Portugal continuou a seguir a tendência de envelhecimento demográfico, com uma redução de 103 495 jovens (0-14 anos) e 24 897 pessoas em idade ativa (15-64 anos) face a 2015, enquanto a população idosa (65 anos ou mais) aumentou em 399 564 pessoas. Esta evolução resulta da baixa natalidade e do aumento da longevidade. Nesse ano, a população residente era composta por 12,8% de jovens, 63,1% de pessoas em idade ativa e 24,1% de idosos, sendo que a região Centro apresentava os valores mais extremos: a menor percentagem de jovens (11,5%) e a maior de idosos (27,9%) (INE, 2024). Portugal é atualmente o 4.º país mais envelhecido do mundo e, a par da Itália, lidera na União Europeia com a maior percentagem de população idosa (Azevedo, 2024). De acordo com os dados dos Censos 2021 (INE, 2021), a região Centro apresenta a menor percentagem de jovens – com cerca de 11,8% da população com menos de 15 anos – e, juntamente com o Alentejo, a maior percentagem de idosos, com aproximadamente 27,0% dos habitantes com 65 anos ou mais. Essa combinação de índices reflete um processo de envelhecimento acentuado na região, que impacta tanto a estrutura demográfica quanto as políticas públicas necessárias para atender a essa população.

O envelhecimento resulta da acumulação gradual de danos moleculares e celulares ao longo do tempo, provocando uma diminuição das capacidades físicas (WHO, 2022). No sistema cardiopulmonar, o volume sistólico em repouso diminui cerca de 30% entre os 25 e os 85 anos, acompanhando-se de redução progressiva do pico do fluxo ventilatório e da capacidade pulmonar (Taylor & Johnson, 2008). No sistema musculoesquelético, a perda óssea eleva-se, reduzindo a densidade mineral óssea, e cerca de 25% da capacidade máxima de produzir força muscular é perdida por volta dos 65 anos. No sistema nervoso

central, observa-se declínio na atividade de neurotransmissores, na condução nervosa e no controle fino das funções motoras; e, por fim, o sistema imunológico torna-se menos eficaz, com a resistência a agentes infecciosos diminuindo entre 5% e 30% ao longo da vida (Spirduso et al., 2005; Taylor & Johnson, 2008).

As alterações, anteriormente referidas, vão influenciar diretamente a aptidão física, a qual apresenta um declínio progressivo nas suas diferentes componentes, nomeadamente na força, no equilíbrio, na coordenação, na flexibilidade e na resistência aeróbia, à medida que envelhecemos (Chen et al., 2009; Demura et al., 2003; Krause et al., 2009; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b). Essas capacidades são fundamentais para a execução segura e independente das atividades diárias, mantendo a autonomia e a qualidade de vida (Magalhães et al., 2023; Rikli & Jones, 1999a), e a sua manutenção é crucial para minimizar o aumento do risco de quedas associado ao envelhecimento (Rodrigues et al., 2022).

1.1. Resistência Muscular

Em linhas gerais, as principais diferenças em função da idade são na força muscular, onde se observa uma diminuição na capacidade de gerar força com o avanço da idade (Gouveia et al., 2013; Milanović et al., 2013; Spirduso et al., 2005; Taylor & Johnson, 2008), principalmente devido à perda gradual de massa muscular, também designada de sarcopénia. Este declínio na massa e força muscular apresenta uma tendência de redução em média aproximada de 12% a 14% por década a partir dos 50 anos de idade (Hurley & Roth, 2000), entre 1% e 2% por ano a partir dos 65 anos de idade e entre 3% e 4% aos 75 anos de idade (Milanović et al., 2013). Esta perda de massa muscular afeta diretamente a qualidade de vida das pessoas idosas, ao aumentar o risco de queda, ao diminuir a capacidade de locomoção com confiança e ao criar dependência externa na execução de tarefas diárias (Rodrigues et al., 2022; Rosengren et al., 2012).

1.2. Agilidade e equilíbrio dinâmico

A manutenção da mobilidade e do equilíbrio torna-se essencial para garantir um estilo de vida independente e ativo. O equilíbrio dinâmico é fundamental para a saúde física dos idosos, porém, seu declínio relacionado com a idade pode aumentar o risco de quedas e, conseqüentemente, impactar negativamente a qualidade de vida, ocasionando desde limitações físicas até medo e insegurança (Rodrigues et al., 2024; Schoene et al.,

2019). Estudos realizados em diferentes países, como Brasil (Krause et al., 2009), Japão (Demura et al., 2003) e América do Norte (Rikli & Jones, 1999b), demonstram uma redução significativa da agilidade e do equilíbrio à medida que as pessoas envelhecem, estando de acordo com os poucos estudos realizados em Portugal (Gouveia et al., 2013; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014; Rodrigues et al., 2024). De acordo com Magalhães et al. (2023), com o envelhecimento, os homens tendem a apresentar perdas menores de agilidade e coordenação motora em comparação com as mulheres. Estas conclusões, reforçam a importância de estratégias preventivas e programas de intervenção que promovam a melhoria do equilíbrio e da agilidade, contribuindo para a redução do risco de quedas e a manutenção de uma qualidade de vida satisfatória na terceira idade (Rodrigues et al., 2023).

1.3. Flexibilidade

Com o envelhecimento, verifica-se um decréscimo nos níveis de flexibilidade, tanto nos membros superiores como nos membros inferiores (Gouveia et al., 2013; Magalhães et al., 2023; Rikli & Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024). A flexibilidade é a única componente da aptidão física em que as mulheres, de forma consistente, apresentam melhores resultados do que os homens (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024), o que se deve sobretudo à arquitetura e morfologia do seu tecido esquelético (Holland et al., 2002).

1.4. Aptidão Cardiorrespiratória

Tal como nas restantes componentes da aptidão física, na resistência aeróbia também se observa um declínio com o avançar da idade (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024) De acordo com Rikli e Jones (1999b), o desempenho nestas capacidades diminui entre 32,0% e 44,0% dos 60 aos 90 anos, tanto em homens como em mulheres.

O declínio progressivo da capacidade aeróbia é evidenciado principalmente pela redução do consumo máximo de oxigénio ($VO_{2máx}$) (Gouveia et al., 2013; Santoni et al., 2018; Tomkinson et al., 2020; Yves Henchoz et al., 2020). Esse declínio acentua-se após os 60 anos sendo estimado em cerca de 10% por década (Magalhães et al., 2023). Marques et al. (2014) relataram que, ao longo de duas décadas, o desempenho no teste de 6 minutos diminuiu, em média, 35,7% para os homens e 37,6% para as mulheres, sendo este declínio

maior em pessoas com sobrepeso (Rodrigues et al., 2024). Tal redução está associada a alterações fisiológicas relacionadas com o envelhecimento, como diminuição da função cardíaca, da eficiência pulmonar e da massa muscular ligadas às atividades aeróbias (Gouveia et al., 2013). Essas mudanças afetam diretamente a aptidão cardiorrespiratória dos idosos, comprometendo a sua tolerância ao exercício e aumentando o risco de limitação funcional e perda da autonomia (Gouveia et al., 2013; Marques et al., 2014; Rodrigues et al., 2022; Rodrigues et al., 2024; Santos et al., 2022).

1.5. Aptidão física em função do sexo

Diversos estudos demonstram que existem diferenças na aptidão física entre homens e mulheres idosos (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Marques et al., 2014; Rodrigues et al., 2024). Relativamente à força muscular, como demonstrado com os testes da bateria criada por Rikli e Jones (2013), idosos do sexo masculino costumam apresentar maiores valores comparativamente ao sexo feminino ao nível da força muscular e capacidade aeróbia (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024), estando relacionado com uma maior massa muscular ganha durante puberdade e a influencias hormonais (como a testosterona), que, mesmo diminuindo com a idade, ainda podem conferir uma vantagem relativa nestes aspetos (Malina et al., 2004; Shephard, 2002). Quanto à flexibilidade , as mulheres idosas tendem a demonstrar melhor desempenho que os homens, nos teste de sentar e alcançar e no teste de alcançar atrás das costas (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Marques et al., 2014; Rodrigues et al., 2024) sendo estas diferenças devido à arquitetura e morfologia do tecido esquelético (Holland et al., 2002), reforçando que, apesar do desempenho geral superior dos homens em outros domínios, as mulheres mantêm uma vantagem significativa quando o assunto é flexibilidade. Esse padrão tem sido observado em amostras de idosos de diferentes regiões, incluindo Brasil (Krause et al., 2009), Japão (Demura et al., 2003) e América do Norte (Rikli & Jones, 1999b). No entanto, Rodrigues et al. (2024), verificou que em idades mais avançadas, os resultados contrariam o referido anteriormente, e que as mulheres apresentam melhores resultados ao nível da aptidão física.

1.6. Aptidão física em função do índice de massa corporal

O Índice de Massa Corporal (IMC) tem uma associação com a aptidão física em idosos (Chen et al., 2009; Gusi et al., 2012; Krause et al., 2009; Rikli and Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024). Em linhas gerais os idosos com IMC dentro dos valores normais, tendem a ter desempenhos funcionais adequados, com resultados superiores em testes de capacidade aeróbia, força muscular, flexibilidade e mobilidade comparado com pessoas com excesso de peso e com obesidade (Rodrigues et al., 2024). Por outro lado, idosos com sobrepeso e, especialmente, com obesidade apresentam maiores possibilidades de ter aptidão física mais baixa comparativamente a pessoas com normopeso (Rodrigues et al., 2024). Por exemplo, idosos com obesidade têm probabilidades significativamente maiores de obter desempenhos comprometidos nas tarefas que exijam resistência aeróbia, força e flexibilidade dos membros inferiores e na agilidade e equilíbrio (Rodrigues et al., 2024). Estas diferenças refletem o impacto do sobrepeso na capacidade funcional, influenciando negativamente não só a performance em testes físicos como também aumenta o risco de limitações nas atividades diárias e de complicações de saúde (Visser et al., 2005).

1.7. Objetivo do estudo

Portugal é um dos países mais envelhecidos do mundo (Azevedo, 2024), sendo a região Centro a que apresenta a maior taxa de idosos (INE, 2021). Neste contexto, é essencial caracterizar a aptidão física desta população, de forma que possam ser implementadas estratégias com o objetivo de promover a autonomia, prevenir quedas, comorbidades e melhorar a qualidade de vida. Apesar da importância do tema, existem poucos estudos sobre a população idosa portuguesa (Gouveia et al., 2013; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014), e apenas um focado especificamente na zona Centro (Rodrigues et al., 2024). Esta lacuna reforça a necessidade de investigação que permita orientar medidas eficazes e alinhadas com as recomendações internacionais para o envelhecimento ativo (WHO, 2020). Adicionalmente, pretende-se criar uma base de dados com valores normativos por faixas etárias, que sirva de referência para estudos futuros e monitorização da condição física da população idosa. O presente estudo teve como objetivo a caracterização da aptidão física da população envelhecida da região de Leiria, analisando as diferenças em função do sexo, da idade e do índice de massa corporal.

Parte-se das seguintes hipóteses: (1) indivíduos pertencentes a grupos de idade mais avançada apresentam resultados inferiores nas diferentes componentes da aptidão física, nomeadamente força, equilíbrio, coordenação, flexibilidade e resistência aeróbia (Demura et al., 2003; Krause et al., 2009; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b); (2) os valores da força são mais acentuados nos grupos de idade mais “jovens” do que nos idosos mais “velhos” (Milanović et al., 2013); (3) homens idosos, em geral, apresentam valores superiores de aptidão física em comparação com as mulheres (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024); (4) de forma geral, idosos com IMC dentro da faixa considerada normal demonstram melhor desempenho funcional, apresentando resultados superiores em testes de capacidade aeróbia, força muscular, flexibilidade e mobilidade, quando comparados com aqueles com excesso de peso ou obesidade (Magalhães et al., 2023).

2. MÉTODOS

2.1. Participantes

Antes da recolha de dados, foi feita o cálculo utilizando o G*Power 3.1 (Faul et al., 2009) para determinar o tamanho de amostra necessário para alcançar potência estatística significativa. A magnitude do efeito foi estimada em 0,40, com um nível de significância desejado de 0,05 e potência (1-erro) de 0,95, dando um tamanho de amostra total mínimo calculado de 88 participantes por grupo.

Este estudo conta com uma amostra de 607 idosos residentes na comunidade (sexo feminino = 443; sexo masculino = 164) com idades compreendidas entre 60 anos e 79 anos (M = 69,24; DP = 5,12). Os participantes apresentavam uma massa corporal a variar entre os 45kg e os 122kg (M = 71,78; DP = 12,35) e uma altura a variar entre os 1,30m e os 1,89m (M = 1,59; DP = 0,07). A nível de faixa etária, 323 participantes tinham idades compreendidas entre os 60 e os 69 anos (i.e., sexagenários) e 284 tinham idades compreendidas entre os 70 e os 79 anos (i.e., septuagenários). A nível de índice massa corporal, 157 (25,9%) participantes tinha normopeso, 258 (42,5%) participantes tinham excesso de peso e 192 (31,6%) tinham obesidade mórbida de acordo com a WHO (2023), nomeadamente: normopeso (IMC = 18,5-24,9 kg/m²), excesso de peso (IMC = 25-29,9 kg/m²) e obesidade mórbida (IMC ≥ 40 kg/m²).

Os participantes eram incluídos no estudo se cumprissem com os seguintes critérios de inclusão: ser idoso com idade igual ou superior a 60 anos e igual ou inferior a 80 anos a viver na comunidade; não sofrer de distúrbios cognitivos; não ter contraindicações médicas para a realização de testes de aptidão física e da composição corporal; participar voluntariamente; e conseguir deslocar-se de forma autónoma ou com recurso a um dispositivo de locomoção manual (e.g., bengala ou andarilho).

2.2. Procedimentos de recolha de dados

Antes de iniciar a recolha de dados, o presente estudo foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Leiria, com o parecer número 73/2024. O procedimento de recolha de dados passou por quatro fases principais. Na primeira fase, foi efetuada o contacto com a coordenação do Programa Viver Ativo, programa comunitário da responsabilidade da Câmara Municipal de Leiria enquanto agente promotor de exercício físico para a comunidade de Leiria de modo a apresentar o projeto de mestrado e o objetivo do estudo. De seguida, e após aprovação da instituição, foram

contactados a equipa técnica para explicar o objetivo do estudo e o apoio na recolha de dados, dado esta fazer anualmente e no início do programa em setembro, a avaliação dos participantes do Viver Ativo. Acrescido, foi pedido o apoio da equipa técnica na seleção e recrutamento de possíveis participantes no estudo de acordo com os critérios de inclusão, onde foi fornecida informação a todos os potenciais participantes acerca do estudo em causa e o consentimento informado de modo a atestar que a participação é voluntária e são esclarecidas quaisquer dúvidas.

De seguida, foi realizada uma avaliação dos participantes, constituída por uma caracterização sociodemográfica e pela avaliação da aptidão física e da composição corporal. Estas avaliações foram realizadas no ato da inscrição dos participantes no Viver Ativo no início da nova temporada, nomeadamente durante os meses de setembro e outubro. Os procedimentos dos testes estão descritos em detalhe no subcapítulo seguinte.

Todos os procedimentos éticos e profissionais estabelecidos pelo artigo 21º da Lei nº 58/2019 da Assembleia da República foram rigorosamente seguidos. Os dados obtidos foram utilizados exclusivamente para o progresso do estudo e foram eliminados após o cumprimento dos objetivos académicos e de investigação. Os participantes foram devidamente informados sobre a natureza voluntária da sua participação e foi-lhes garantida a liberdade de se retirarem do estudo a qualquer momento, sem qualquer repercussão negativa.

2.3. Instrumentos

De modo a recolher dados para caracterização demográfica da amostra, foi utilizado um questionário com os seguintes elementos: idade e sexo. O Programa Viver ativo recolhe outros dados, tais como estado civil e habilitações académicas, porém, para o objetivo do estudo, não foram consideradas dado não fazerem parte do objetivo do estudo. Para a avaliação da aptidão física e da composição corporal, foram utilizados os testes abaixo descrito.

2.3.1. Resistência muscular de membros inferiores

O teste de 30 segundos para sentar e levantar (i.e., 30s *chair stand test*), incluído na série de testes do Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2013), foi aplicado para avaliar a resistência muscular dos membros inferiores. Durante o teste, o participante inicia sentado numa cadeira, cruza os braços e é instruído a realizar repetidos movimentos de

levantar e sentar na cadeira durante trinta segundos, com o objetivo de realizar o máximo de repetições possível.

2.3.2. Resistência muscular de membros superiores

O teste de 30 segundos de flexão do cotovelo (i.e., *30s arm curl*), integrado na bateria de testes do Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2013), foi aplicado para avaliar a força muscular dos membros superiores. Realiza-se com o participante sentado numa cadeira, segurando um haltere na mão do lado dominante, iniciando na posição de extensão completa do cotovelo. O indivíduo é orientado a executar o maior número possível de repetições de flexão do cotovelo ao durante de trinta segundos. Para este propósito, utiliza-se um haltere de 2kg para participantes do sexo feminino e um de 3kg para participantes do sexo masculino.

2.3.3. Agilidade e equilíbrio dinâmico

O teste levantar e caminhar (i.e., *timed up and go*), incluído na bateria de testes do Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2013), permite avaliar o equilíbrio dinâmico e a agilidade. Consiste em percorrer uma distância em linha reta, partindo da posição de sentado numa cadeira, indo até um cone colocado a 2,44m de distância, contornando-o e retornando à cadeira inicial. Durante a explicação do teste, destacou-se a importância de levantar-se, caminhar rapidamente, sem correr, contornar o cone, retornar à cadeira e sentar-se novamente. Uma medição inicial foi realizada para familiarização. Em seguida, o tempo necessário para completar o teste foi cronometrado.

2.3.4. Flexibilidade

O teste sentar e alcançar (i.e., *chair sit and reach*), presente na bateria de testes da Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2013), foi utilizado para avaliar a flexibilidade dos membros inferiores. Durante o teste, o participante senta-se numa cadeira, estendendo a perna dominante à frente e com o pé flexionado. Então, inclina-se para a frente, tentando alcançar o máximo possível em direção aos pés, mantendo o joelho em completa extensão com uma palma da mão sobreposta à outra e a distância alcançada (ou não) é registada. Já o teste alcançar atrás das costas (i.e., *back scratch*), também parte da bateria de testes Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2013), foi utilizado para avaliar a flexibilidade dos membros superiores. Durante o teste, o participante fica em pé com os pés afastados na largura dos ombros. Em seguida, estende um braço para trás sobre o ombro, enquanto o

outro braço tenta alcançar a mão oposta por trás das costas e a distância alcançada (ou não) é registrada.

2.3.5. Aptidão Cardiorrespiratória

Foi aplicado o teste de 2 min de Step, presente na bateria de testes da Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2013), que é aplicado para determinar a aptidão cardiorrespiratória em alternativa à caminhada de 6min por falta de espaço. Durante o teste, o participante terá de elevar, no mesmo sítio, o maior número de vezes os 2 joelhos alternadamente durante 2min, a uma altura entre a rótula e a crista ilíaca (Rikli & Jones, 2013).

2.3.6. Perímetro abdominal

O perímetro abdominal foi avaliado utilizando uma fita métrica. Os participantes foram orientados a permanecer em pé, com o tronco ereto, abdómen relaxado, braços naturalmente ao lado do corpo, palmas das mãos voltadas para dentro, cabeça reta, pés juntos e distribuindo igualmente o peso entre ambos. Após remover casacos e puxar as camisolas para liberar a área do quadril e abdómen, a fita foi colocada ao redor da cintura, com o umbigo como ponto de referência. Os participantes foram instruídos a expirar normalmente, e a medida foi tomada ao final da expiração. Este procedimento foi repetido duas vezes, e o valor final foi calculado como a média das duas medidas obtidas.

2.3.7. Índice de massa corporal

A altura foi medida utilizando o estadiómetro portátil Seca 213 com nivelador integrado (GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemanha). Os participantes foram posicionados de costas para uma parede onde o estadiómetro estava fixado, garantindo o contato da parte posterior da cabeça, costas e nádegas com a parede. Com o peso distribuído uniformemente nos dois pés descalços e os calcanhares juntos e encostados à parede, os participantes foram orientados a olhar para a frente, inspirar e manter a respiração. Então, o medidor do estadiómetro foi baixado até o ponto mais alto da cabeça e a medida foi registrada. O peso foi medido com uma balança da marca Decathlon, modelo Scale500 (France, 4 Boulevard de Mons, Decathlon), colocada num local nivelado e estável. Os participantes foram pesados sem calçado e casacos, mantendo o restante da roupa. Eles foram instruídos a subir na balança com os pés na referência da balança, olhando para frente e permanecendo imóveis durante a medição. O índice de

massa corporal (IMC) foi calculado utilizando a fórmula: $IMC (kg/m^2) = peso (kg) / altura^2 (m)$.

2.4. Análise estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas em IBM SPSS Statistics 29.0 (IBM, Armonk, EUA). Calculou-se as estatísticas descritivas, considerando a média, desvio-padrão, assimetria e curtose. Igualmente foi aplicado o teste Kolmogorov-Smirnov para determinação da normalidade para cada grupo. Os resultados indicaram uma distribuição normal ($p > .05$) e nesse sentido foi usado o teste t para amostras independentes para analisar possíveis diferenças em função do sexo e da faixa etária. Para análise da homogeneidade, foi usado o teste de Levene, considerando as variâncias iguais caso o valor de significância fosse inferior a 0,05. Para determinação de diferenças significativas, o valor do teste t deveria apresentar um valor de $p < ,05$. O d de Cohen (1988) foi calculado para obter a magnitude do efeito correspondente para a análise do teste t, considerando: trivial (0–,19); pequeno (0,2–,49), médio (,5–,79) e grande (igual ou superior a 0,80).

Para comparação de grupos em função do índice de massa corporal, recorreu-se à análise de variância unidirecional. Para determinação de diferenças significativas, o valor do teste deveria apresentar um valor de $p < 0,05$. As análises foram seguidas por testes post-hoc ajustados com o método de Bonferroni para analisar comparações entre grupos. Para a comparação entre vários grupos e possíveis diferenças estatísticas, calculou-se o η^2 parcial para determinação da magnitude do efeito. O tamanho do efeito de η^2 quadrado parcial foi calculado e os valores de referência assumidos foram os seguintes: efeito pequeno (,01), efeito médio (,06) e efeito grande (,14).

3. RESULTADOS

Na Tabela 1 podemos observar os resultados da estatística descritiva e inferencial dos níveis de aptidão física em função do sexo. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos dois testes de flexibilidade ($p < ,001$). Os resultados indicam que o sexo feminino apresenta maiores níveis de flexibilidade dos membros superiores e inferiores comparativamente ao sexo masculino. Quanto aos restantes testes de aptidão física e composição corporal, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Em termos de magnitude de efeito, estes foram médios ($d = ,638 - ,752$).

Tabela 1. Análise descritiva e inferencial em função do sexo

Variável	Masculino		Feminino		Teste Levene	p	Teste T	p	d
	M	DP	M	DP					
Sentar e levantar	14,56	4,01	14,59	3,74	,249	,618	,086	,466	-
Flexão do cotovelo	17,45	4,82	17,20	4,37	2,737	,099	-,615	,269	-
Sentar e alcançar	-3,83	10,82	2,19	8,8	15,007	<,001	6,976	<,001	,638
Levantar e caminhar	6,32	2,40	6,30	2,36	,994	,319	-,117	,454	-
Alcançar atrás	-17,86	14,27	-8,81	11,11	11,933	<,001	8,227	<,001	,752
2 minutos step	115,69	73,11	106,94	60,60	14,024	<,001	-1,490	,068	-
Perímetro abdominal	100,16	12,59	97,04	39,93	,263	,608	-,982	,163	-

Notas: M = média; DP = desvio-padrão; p = nível de significância; d = magnitude do efeito.

Na Tabela 2 podemos observar os resultados da estatística descritiva e inferencial dos níveis de aptidão física em função da faixa etária. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos dois testes de flexibilidade, bem como no teste de aptidão cardiorrespiratória ($p < ,001$). Os resultados indicam que o grupo com idades compreendidas entre 60 e 69 anos apresenta maiores níveis de flexibilidade dos membros superiores e inferiores comparativamente ao grupo com idades compreendidas entre 70 e 79 anos. Porém, o grupo com idades compreendidas entre 60 e 69 anos apresenta níveis de capacidade cardiorrespiratória, medido pelo teste de 2 minutos no step, inferiores comparativamente ao grupo com idades compreendidas entre 70 e 79 anos. Quanto aos restantes testes de aptidão física e composição corporal, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Em termos de magnitude de efeito, estes foram pequenos ($d = ,168 - ,249$).

Tabela 2. Análise descritiva e inferencial em função da faixa etária

Variável	60-69 anos		70-79 anos		Teste Levene	p	Teste T	p	d
	M	DP	M	DP					
Sentar e levantar	14,40	3,53	14,79	4,11	4,892	,027	-1,247	,107	-
Flexão do cotovelo	17,14	4,36	17,41	4,65	1,758	,185	-,729	,233	-
Sentar e alcançar	1,33	9,07	-,30	10,57	2,765	,097	2,06	,020	,168
Levantar e caminhar	6,21	2,47	6,41	2,24	1,280	,258	-1,04	,148	-
Alcançar atrás	-9,79	11,20	-12,92	14,02	6,78	,009	3,019	<,001	,249
2 minutos step	101,89	60,29	117,74	67,65	4,769	,029	-3,029	<,001	,248
Perímetro abdominal	96,57	11,71	99,38	49,25	1,623	,203	-,941	,174	-

Notas: M = média; DP = desvio-padrão; p = nível de significância; d = magnitude do efeito.

Relativamente às comparações entre grupos em função do índice de massa corporal, o grupo de pessoas com normopeso apresenta diferenças estatisticamente significativas comparativamente ao grupo com pessoas com obesidade em todos os testes (ver Tabela 3). Porém, o grupo de pessoas com normopeso apenas apresenta diferenças estatisticamente significativas no teste alcançar atrás das costas e perímetro abdominal, comparativamente ao grupo com pessoas com excesso de peso. Existem diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de pessoas com excesso de peso e obesidade mórbida em todos os testes de aptidão física, exceto no teste de sentar e levantar. Nas diferenças significativas entre grupos, o grupo com pessoas normopeso apresentavam melhores níveis de aptidão física comparativamente ao grupo de pessoas com excesso de peso ou com obesidade mórbida. Em termos de magnitude de efeito, estes foram médios ($\eta^2p = ,018 - ,087$).

Tabela 3. Análise descritiva e inferencial em função do índice de massa corporal

Variável	Normopeso		Excesso de peso		Obesidade mórbida		F (df1, df2)	p	η^2p	Comparação entre grupos
	M	DP	M	DP	M	DP				
Sentar e levantar	15,61	3,969	14,91	3,66	13,31	3,55	18,220 (2, 604)	<,001	,057	1 e 2 ≠ 3
Flexão do cotovelo	17,97	4,70	17,57	4,53	16,28	4,12	7,271 (2, 604)	<,001	,024	1 e 2 ≠ 3
Sentar e alcançar	2,30	9,16	0,81	8,84	-1,17	11,26	5,660 (2, 604)	,004	,018	1 ≠ 3
Levantar e caminhar	5,59	1,07	6,14	2,50	7,12	2,71	20,302 (2, 604)	<,001	,061	1 e 2 ≠ 3
Alcançar atrás	-5,56	11,51	-11,60	11,81	-15,44	13,04	28,764 (2, 604)	<,001	,087	1 ≠ 2 ≠ 3
2 minutos step	125,64	65,21	116,15	63,27	86,76	58,77	19,462 (2, 604)	<,001	,061	1 e 2 ≠ 3
Perímetro abdominal	85,33	8,06	98,19	50,76	107,75	9,20	19,054 (2, 604)	<,001	,059	1 ≠ 2 ≠ 3

Notas: M = média; DP = desvio-padrão; p = nível de significância; F = Resultados do teste F; df1 e df2 - graus de liberdade; p - significância; η^2p - eta-quadrado parcial; ns - não foram detetadas diferenças.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo a caracterização da aptidão física da população envelhecida da região de Leiria, mais concretamente dos participantes do projeto Viver Ativo, analisando as diferenças em função do sexo, da idade e do índice de massa corporal. O estudo revelou diferenças significativas quando se analisou os resultados dos testes de aptidão física em função do sexo, idade e IMC.

4.1. Aptidão física em função do sexo

Entre os sexos masculino e feminino, observaram-se diferenças estatisticamente significativas em ambos os testes de flexibilidade, quer nos membros superiores, quer nos inferiores, com as mulheres a apresentarem desempenhos superiores aos dos homens. Estes resultados estão em consonância com os poucos estudos existentes sobre a população portuguesa (Gouveia et al., 2013; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014; Rodrigues et al., 2024), bem como com investigações realizadas noutras populações (Demura et al., 2003; Krause et al., 2009; Rikli & Jones, 1999b). Tais resultados corroboram ainda o estudo de Holland et al. (2002), que aponta para uma maior flexibilidade nas mulheres em comparação com os homens.

Relativamente aos restantes testes, apesar de os homens apresentarem valores médios ligeiramente superiores, as diferenças não foram estatisticamente significativas em comparação à das mulheres ao contrário dos estudos realizados anteriormente que reportam diferenças estatisticamente significativas entre géneros nas diversas componentes da aptidão física avaliadas nomeadamente, força muscular dos membros superiores e inferiores, agilidade, equilíbrio e resistência cardiovascular, com os homens a apresentar melhores desempenhos (Demura et al., 2003; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b). A exceção a esta tendência é o estudo de Rodrigues et al. (2024), cujos resultados são muito semelhantes aos do presente estudo, o que poderá estar relacionado com a semelhança entre as amostras utilizadas. Também Gouveia et al. (2013) não encontraram diferenças significativas no teste de flexão do braço.

A discrepância entre os resultados do presente estudo e a maioria dos estudos anteriores também poderá dever-se à distribuição desigual da amostra, com um número bastante superior de participantes do sexo feminino. Adicionalmente, é plausível considerar que fatores como a motivação ou o empenho durante a realização dos testes

possam ter influenciado os resultados, sendo possível que as mulheres se tenham mostrado mais envolvidas ou competitivas na execução das provas.

4.2. Aptidão física em função da faixa etária

A maioria dos estudos realizados, tanto em Portugal como no estrangeiro, apresenta diferenças estatisticamente significativas nos resultados dos testes às diferentes componentes da aptidão física entre os diferentes grupos etários (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Krause et al., 2009; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014; Milanović et al., 2013; Rikli & Jones, 1999b).

Contudo, no presente estudo, a análise por faixa etária revelou diferenças estatisticamente significativas apenas nos dois testes de flexibilidade e no teste de resistência aeróbia, estando estes resultados em concordância apenas com o estudo de Rodrigues et al. (2024), cuja amostra apresenta características bastante semelhantes. Entre ambos os estudos, regista-se apenas uma divergência no teste de levantar e caminhar, onde Rodrigues et al. (2024) observaram diferenças significativas entre grupos etários. Esta discrepância pode dever-se ao facto de esse estudo incluir participantes até aos 90 anos, enquanto o presente estudo limitou a análise a faixas etárias mais jovens.

Relativamente à flexibilidade, tanto ao nível dos membros superiores como dos membros inferiores, o grupo dos 60–69 anos apresentou um desempenho superior ao grupo dos 70–79 anos, corroborando os resultados da maioria dos estudos que indicam um declínio progressivo da flexibilidade com a idade (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Krause et al., 2009; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024). No entanto, Milanović et al. (2013), num estudo com 594 homens da população serva, identificaram níveis superiores de flexibilidade dos membros inferiores no grupo dos 70–79 anos em comparação com o grupo dos 60–69 anos, contrariando assim a tendência mais comum.

No que respeita à aptidão cardiorrespiratória, apesar de se terem verificado diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos etários, os participantes do grupo septuagenário obtiveram melhores resultados do que os do grupo sexagenário. Este resultado contraria a maioria dos estudos, que indicam um declínio da capacidade cardiorrespiratória com o aumento da idade (Demura et al., 2003; Gouveia et al., 2013; Krause et al., 2009; Marques et al., 2014; Milanović et al., 2013; Rikli & Jones, 1999b).

Embora a população leiriense não esteja imune ao declínio da aptidão física associado ao envelhecimento, tal como demonstrado em estudos anteriores (Gouveia et al., 2013; Magalhães et al., 2023; Marques et al., 2014; Rodrigues et al., 2024), poderão existir fatores instrumentais ou físicos que justifiquem os resultados. Em termos instrumentais, pode ter havido algum erro durante a recolha da amostra, especificamente na contagem das repetições corretamente realizadas, ou dos dados introduzidos em ficheiros estatísticos. Por outro lado, em termos físicos, uma explicação possível poderá residir em diferenças no perfil comportamental entre os grupos etários. É plausível que os participantes mais velhos correspondam, em termos relativos, a uma subamostra fisicamente mais ativa. Ou seja, um subconjunto de indivíduos que, por motivos biológicos, motivacionais ou comportamentais, se manteve fisicamente mais ativo ao longo do tempo, enquanto os indivíduos com menores idades poderão ter diminuído os seus níveis de aptidão cardiorrespiratória pela falta de atividade física durante o seu percurso de vida (Strawbridge et al., 2002). Adicionalmente, é possível que existam diferenças na composição corporal entre os grupos etários. Embora o perímetro abdominal tenda a aumentar com a idade (Rodrigues et al., 2024), os resultados do presente estudo poderão refletir alguma dispersão atípica e comprometer a interpretação dos resultados da aptidão cardiorrespiratória. Dado este tipo de análise não ter sido realizado, é uma hipótese que poderá ser estudada num trabalho futuro.

4.3. Aptidão física em função do índice de massa corporal

Os dados obtidos no presente estudo evidenciam, conforme ilustrado na Tabela 3, que indivíduos classificados com obesidade mórbida apresentaram desempenhos significativamente inferiores nas componentes da aptidão física em comparação com os sujeitos com excesso de peso e com peso normal. Importa salientar que não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de peso normal e excesso de peso, o que sugere que perdas mais acentuadas na aptidão física ocorrem sobretudo a partir de valores de IMC iguais ou superiores a 30 kg/m². Este padrão de resultados está em consonância com a literatura existente, que tem vindo a demonstrar que o aumento do IMC se associa a um declínio em diversas capacidades físicas, nomeadamente força muscular, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória, equilíbrio e agilidade (Chen et al., 2009; Gusi et al., 2012; Krause et al., 2009; Rikli & Jones, 1999b; Rodrigues et al., 2024). A presença de um perímetro abdominal significativamente superior no grupo com

obesidade mórbida, em relação aos restantes grupos, reforça o impacto adverso da adiposidade central sobre o desempenho físico, refletindo-se numa limitação funcional mais acentuada, conforme já descrito em estudos prévios (Rodrigues et al., 2024). De forma geral, estes resultados sublinham a importância de uma intervenção precoce em indivíduos com excesso de peso, antes da progressão para níveis mais elevados de obesidade, onde os prejuízos para a funcionalidade e qualidade de vida se tornam substancialmente mais evidentes.

4.4. Limitações e sugestões de estudos futuros

Este estudo apresenta algumas limitações que importa considerar, relacionadas principalmente com as características da amostra e o tipo de delineamento adotado. Os dados analisados foram obtidos através de um programa municipal, recorrendo a uma amostragem por conveniência, o que pode introduzir enviesamentos. A variabilidade da composição da amostra ao longo dos anos também dificulta a análise longitudinal dos níveis de aptidão física da população idosa residente em Leiria, limitando assim a identificação de tendências claras ao longo do tempo. Quanto ao delineamento do estudo, o seu carácter transversal revela-se inadequado para captar as dinâmicas temporais do envelhecimento físico, impedindo a inferência de relações causais entre o envelhecimento e a capacidade funcional. Acresce ainda o facto de não ter sido avaliada a atividade física anterior à inscrição no programa, o que restringe a compreensão do ponto de partida dos participantes. Considerando que os dados utilizados correspondem apenas à avaliação inicial, seria pertinente realizar uma reavaliação dos mesmos indivíduos, agora envolvidos num programa de exercício comunitário, de modo a analisar eventuais alterações nos seus níveis de aptidão física.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo oferece evidência preliminar relevante e específica sobre a população idosa residente em Leiria, contribuindo para o conhecimento sobre os idosos portugueses residentes da zona Oeste, zona de maior envelhecimento populacional nos dias de hoje. Os resultados indicaram uma tendência de declínio na flexibilidade com o avançar da idade, sendo que, de forma geral, as mulheres apresentaram um desempenho superior aos homens nos testes de flexibilidade. Torna-se evidente a necessidade de investigações adicionais, especialmente estudos longitudinais que incluam idosos em diversas faixas etárias de modo a aprofundar a compreensão a evolução da aptidão física. Tendo em conta os presentes resultados, é fundamental implementar sistemas de monitorização contínua que permitam acompanhar tendências associadas ao envelhecimento, como a aptidão funcional. Em consonância com os objetivos propostos por agendas internacionais, esta investigação visa contribuir com dados regionais que sustentem a avaliação da aptidão funcional em idosos portugueses residentes em Leiria. As informações geradas poderão ainda servir de referência para, no futuro, avaliar a eficácia das políticas de saúde implementadas e o seu impacto na funcionalidade física da população idosa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo, A. (2024). População atinge número recorde com a imigração. *Fundação Francisco Manuel Dos Santos*. <https://ffms.pt/pt-pt/atualmentes/populacao-atinge-numero-recorde-com-imigracao> (consultado no dia 17 de dezembro de 2024).
- Chen, H.-T., Lin, C.-H., & Yu, L.-H. (2009). Normative Physical Fitness Scores for Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Nursing Research*, 17(1), 30–41. <https://doi.org/10.1097/jnr.0b013e3181999d4c>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed., pp. 413–414). Lawrence Erlbaum Associates.
- Demura, S., Minami, M., Nagasawa, Y., Tada, N., Matsuzawa, J., & Sato, S. (2003). Physical-Fitness Declines in Older Japanese Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11(1), 112–122. <https://doi.org/10.1123/japa.11.1.112>
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical Power Analyses Using G*Power 3.1: Tests for Correlation and Regression Analyses. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149–1160. <https://doi.org/10.3758/brm.41.4.1149>
- Gouveia, É. R., Maia, J. A., Beunen, G. P., Blimkie, C. J., Fena, E. M., & Freitas, D. L. (2013). Functional Fitness and Physical Activity of Portuguese Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 21(1), 1–19. <https://doi.org/10.1123/japa.21.1.1>
- Gusi, N., Prieto, J., Olivares, P. R., Delgado, S., Quesada, F., & Cebrián, C. (2012). Normative Fitness Performance Scores of Community-Dwelling Older Adults in Spain. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20(1), 106–126. <https://doi.org/10.1123/japa.20.1.106>
- Holland, G. J., Tanaka, K., Shigematsu, R., & Nakagaichi, M. (2002). Flexibility and Physical Functions of Older Adults: A Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(2), 169–206. <https://doi.org/10.1123/japa.10.2.169>
- Hurley, B. F., & Roth, S. M. (2000). Strength Training in the Elderly. *Sports Medicine*, 30(4), 249–268. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030040-00002>

- INE. (2021). Censos 2021 - População. *Censos.ine.pt*. https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos21_populacao&xpid=CENSOS21 (consultado no dia 15 de abril de 2025).
- INE. (2024). *Estatísticas demográficas: 2023*. Instituto Nacional de Estatística. <https://www.ine.pt/xurl/pub/439488367> (consultado no dia 15 de abril de 2025).
- Krause, M. P., Januário, R. S. B., Hallage, T., Haile, L., Miculis, C. P., Gama, M. P. R., Goss, F. L., & da Silva, S. G. (2009). A Comparison of Functional Fitness of Older Brazilian and American Women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 17(4), 387–397. <https://doi.org/10.1123/japa.17.4.387>
- Magalhães, J. P., Hetherington-Rauth, M., Rosa, G. B., Correia, I. R., Pinto, G. M., Ferreira, J. P., Coelho-e-Silva, M. J., Raimundo, A. M., Mota, J., & Sardinha, L. B. (2023). Functional fitness trends among older adults in Portugal between 2008 and 2018: Keeping up with a healthy aging process. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 26(11), 622–627. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2023.09.002>
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity (2nd ed.)*. Champaign [Etc.] Human Kinetics Cop.
- Marques, E. A., Baptista, F., Santos, R., Vale, S., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., & Sardinha, L. B. (2014). Normative Functional Fitness Standards and Trends of Portuguese Older Adults: Cross-Cultural Comparisons. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(1), 126–137. <https://doi.org/10.1123/japa.2012-0203>
- Milanović, Z., Jorgić, B., Trajković, N., Sporis, G., Pantelić, S., & James, N. (2013). Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clinical Interventions in Aging*, 8(1), 549. <https://doi.org/10.2147/cia.s44112>
- Organização das Nações Unidas. (2019). Envelhecimento. Nações Unidas - *ONU Portugal*. <https://unric.org/pt/envelhecimento/> (consultado no dia 21 de dezembro de 2024).
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). *Senior fitness test manual*. Human Kinetics.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999a). Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129–161. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.129>

- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999b). Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Ages 60-94. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 162–181. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162>
- Rodrigues, F., Domingos, C., Monteiro, D., & Morouço, P. (2022). A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 874. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020874>
- Rodrigues, F., Monteiro, D., Matos, R., Jacinto, M., Antunes, R., Gomes, P., & Amaro, N. (2024). Physical Fitness of the Older Adult Community Living in Leiria, Portugal. *Epidemiologia*, 5(3), 330–339. <https://doi.org/10.3390/epidemiologia5030023>
- Rodrigues, F., Teixeira, J. E., & Coelho, E. (2023). The Reliability of the Timed Up and Go Test among Portuguese Elderly. *Healthcare*, 11(7), 928–928. <https://doi.org/10.3390/healthcare11070928>
- Rosengren, B. E., Ribom, E. L., Nilsson, J.-A., Mallmin, H., Ljunggren, O., Ohlsson, C., Mellstrom, D., Lorentzon, M., Stefanick, M., Lapidus, J., Leung, P. C., Kwok, A., Barrett-Connor, E., Orwoll, E., & Karlsson, M. K. (2012). Inferior physical performance test results of 10,998 men in the MrOS Study is associated with high fracture risk. *Age and Ageing*, 41(3), 339–344. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs010>
- Santoni, G., Angleman, S. B., Ek, S., Heiland, E. G., Lagergren, M., Fratiglioni, L., & Welmer, A.-K. (2018). Temporal trends in impairments of physical function among older adults during 2001–16 in Sweden: towards a healthier ageing. *Age and Ageing*, 47(5), 698–704. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy085>
- Santos, A. C., Willumsen, J., Meheus, F., Ilbawi, A., & Bull, F. C. (2022). The cost of inaction on physical inactivity to public health-care systems: a population-attributable fraction analysis. *The Lancet. Global Health*, 11(1), S2214-109X(22)004648. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00464-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00464-8)
- Schoene, D., Heller, C., Aung, Y. N., Sieber, C. C., Kemmler, W., & Freiberger, E. (2019). A systematic review on the influence of fear of falling on quality of life in older people: is there a role for falls? *Clinical Interventions in Aging*, Volume 14(14), 701–719. <https://doi.org/10.2147/cia.s197857>
- Shephard, R. J. (2002). *Gender, physical activity, and aging*. Crc Press.

- Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & Macrae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging*. Human Kinetics.
- Strawbridge, W. J., Wallhagen, M. I., & Cohen, R. D. (2002). Successful aging and well-being: self-rated compared with Rowe and Kahn. *The Gerontologist*, 42(6), 727–733. <https://doi.org/10.1093/geront/42.6.727>
- Taylor, A. W., & Johnson, M. J. (2008). *Physiology of exercise and healthy aging*. Human Kinetics.
- Tomkinson, G. R., Kidokoro, T., Dufner, T. J., Noi, S., Fitzgerald, J. S., & Brown-Borg, H. M. (2020). Temporal trends in 6-minute walking distance for older Japanese adults between 1998 and 2017. *Journal of Sport and Health Science*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.06.007>
- Visser, M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., Nevitt, M., Rubin, S. M., Simonsick, E. M., & Harris, T. B. (2005). Muscle Mass, Muscle Strength, and Muscle Fat Infiltration as Predictors of Incident Mobility Limitations in Well-Functioning Older Persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(3), 324–333. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.3.324>
- WHO. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1> (consultado no dia 21 de dezembro de 2024).
- WHO. (2022). Ageing and Health. *World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (consultado no dia 21 de dezembro de 2024).
- WHO. (2023). Body mass index (BMI). *World Health Organization*. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index> (consultado no dia 12 de abril de 2025).
- Yves Henchoz, Christophe Büla, Armin von Gunten, Blanco, J. M., Seematter-Bagnoud, L., Jean-Francois Démonet, Gérard Waeber, Nanchen, D., & Santos-Eggimann, B. (2020). Trends in Physical and Cognitive Performance Among Community-Dwelling Older Adults in Switzerland. *The Journals of Gerontology Series A*, 75(12), 2347–2353. <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa008>