



Universidade de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



**A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA E DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO NA
PREVALÊNCIA DA FRAGILIDADE EM PESSOAS IDOSAS INDEPENDENTES**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre
em Exercício e Saúde

Orientador: Professora Doutora Maria Filomena Araújo da Costa Cruz Carnide

Juri:

PRESIDENTE:

Doutora Vera Moniz Pereira da Silva, professora auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.

VOGAIS:

Doutora Maria Filomena Araújo da Costa Cruz Carnide, professora auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.

Doutora Helô Isa Oliveira Viana André, professora auxiliar convidada da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.

Natália Caroline Alves do Prado Franco

2024

Agradecimentos

À DEUS por todas as oportunidades a mim concedidas, pela força e tranquilidade nos momentos difíceis.

À Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, seus docentes e funcionários. Em especial a coordenadora do curso, Dra Analiza Silva, que esteve sempre disponível, e a todas as Professoras, que foram para mim fonte de inspiração, assim como, Linda P. Fried, me mostraram que mesmo em um momento de fragilidade, o qual é a maternidade, eu poderia almejar ser mãe, professora, pesquisadora ou cientista.

À Professora Doutora Filomena Carnide, minha orientadora, pelos aconselhamentos assertivos, que muito contribuíram para melhorar a profundidade e a clareza da investigação.

Aos meus queridos pacientes idosos, e a todos que participaram desta pesquisa o meu mais profundo respeito e gratidão.

À minha família, pelo amor, carinho e suporte que sempre me deram.

Às minhas irmãs Ana Paula e Josiane, que sempre me incentivaram a acreditar na educação.

Um agradecimento incondicional a minha mãe Ana, que me acompanhou nessa jornada e me auxiliou no cuidado da minha pequena Helena para que a conclusão desse mestrado se tornasse possível.

Ao meu esposo Fabrício pelo apoio, presença constante, incentivo e paciência, me fazendo acreditar que posso mais do que imagino.

À minha filha Helena, sua chegada prematura ainda no primeiro semestre do curso, me mostrou o quanto sou forte, e me inspirou a querer ser melhor.

E a todos que se fizeram presente nessa jornada, o meu agradecimento.

Resumo

Introdução: O objetivo deste estudo foi utilizar o Fenótipo de Fried (FF) para classificar a Síndrome da Fragilidade (SF) e analisar se a Atividade Física (AF) e o Comportamento Sedentário (CS) são relevantes no desenvolvimento da fragilidade.

Metodologia: Um estudo observacional transversal incluiu a avaliação de 267 participantes, com idade igual ou superior a 64 anos, residentes na comunidade. O FF, foi utilizado para classificar a SF, o questionário YPAS a avaliação da AF e do CS. A análise estatística dos dados foi realizada a partir do teste do qui-quadrado e kruskal-wallis, analisando a prevalência da SF no follow-up.

Resultados: Os participantes apresentaram uma idade média de $77,38 \pm 7,8$ anos, dos quais 67,8% eram do gênero feminino e 32,2% eram do gênero masculino. Foram identificados 31 (11,6%) indivíduos robustos, 153 (7,3%) pré-frágeis e 83 (31,1%) frágeis. Os parâmetros de AF e o CS obtiveram resultados significativos ($p < 0.05$), quando avaliado a prevalência da SF nos idosos no follow-up.

Conclusão: O FF é um instrumento de fácil aplicação e baixo custo, sendo um bom preditor do estado de fragilidade da população idosa. Concluiu-se também que a AF e o CS estão relacionados com ocorrência da síndrome da fragilidade.

Palavras-chave: Fragilidade; Fenótipo; Envelhecimento; Pessoas idosas residentes em comunidade, Atividade Física, Comportamento Sedentário.

Abstract

Introduction: The aim of this study was to use Fried's Phenotype (FP) to classify the Frailty Syndrome (FS) in elderly individuals and to analyze whether Physical Activity (PA) and Sedentary Behavior (SB) are relevant in the development of frailty.

Methodology: A cross-sectional study included the evaluation of 267 participants, aged 64 years and over. The FP was used to classify the FS, YPAS questionnaire to assess PA and SB. Statistical analysis of the data was performed using the chi-square and kruskal-wallis tests, comparing the base line and follow-up assessments.

Results: Participants had a mean age of 77.38 ± 7.8 years, of which 67.8% were female and 32.2% were male. We identified 31 (11.6%) individuals, who were classified as robust, 153 (56.2%) pre-frail and 83 (31.1%) frail. The PA and SB parameters obtained significant results ($p < 0.05$) when assessing the prevalence of FS in the elderly at follow-up.

Conclusion: Fried's phenotype is an easy-to-use, low-cost instrument that is a good predictor of frailty status in the elderly population. It was also concluded that PA and SB are largely related to the occurrence of the frailty syndrome.

Keywords: Frailty; Phenotype; Aging; Community-dwelling elderly; Physical Activity; Sedentary behavior.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice de tabelas	vi
Índice de Figuras	vii
1 Introdução	1
2 Enquadramento Teórico	3
2.1 Síndrome da fragilidade (fenótipo de Fried)	3
2.1.1 Perda de peso não intencional.....	4
2.1.2 Exaustão	5
2.1.3 Força muscular diminuída	5
2.1.4 Baixo nível de atividade física	7
2.1.5 Lentidão da marcha	7
3 Metodologia	8
3.1 Amostra	8
3.2 Medidas e procedimentos.....	9
3.3 Análise estatística	11
4 Resultados	12
4.1 Parâmetros demográficos.....	12
4.2 Parâmetros de saúde	13
4.3 Parâmetros de atividade física	14
4.4 Parâmetros de capacidade funcional	15
4.5 Parâmetros que caracterizam o fenótipo da fragilidade	15
5 Discussão	19
6 Conclusão	21
Referências Bibliográficas	22

Anexos	33
--------------	----

Índice de tabelas

Tabela 1 - <i>Parâmetros demográficos</i>	13
Tabela 2 - <i>Parâmetros de saúde</i>	14
Tabela 3 - <i>Parâmetros de atividade física</i>	14
Tabela 4 - <i>Parâmetros de capacidade funcional</i>	15
Tabela 5 - <i>Avaliação da fragilidade segundo os critérios de Fried</i>	16
Tabela 6 - <i>Prevalência da fragilidade no follow-up</i>	17
Tabela 7 - <i>Análise estatística 1</i>	17
Tabela 8 - <i>Análise estatística 2</i>	18

Índice de Figuras

Figura 1 - *Valores de corte para prensão manual, estratificado por género e IMC* 6

1 Introdução

O número de pessoas idosas na sociedade está em constante crescimento. Nos últimos 100 anos houve um aumento de 30 anos à expectativa de vida da população dos países desenvolvidos (Fried, 2016). Em 2015, existiam 617 milhões de pessoas com 65 anos ou mais, e nos próximos 35 anos assistir-se-á a um aumento massivo na percentagem de pessoas mais velhas. A faixa etária de maior crescimento será a de 80 anos, atingindo 447 milhões de indivíduos em 2050, três vezes o número atual (Dzau et al., 2019). Por outro lado, o número de pessoas idosas com necessidade de reabilitação a longo prazo quadruplicará até 2050 (Vatic et al., 2020).

O envelhecimento demográfico constitui uma realidade não só europeia como, com especial evidência, portuguesa. Em 2020, segundo os dados do Eurostat, o Índice de Envelhecimento da União Europeia era de 137,2%, enquanto em Portugal esse valor era de 165,1%. Hoje a população com mais de 65 anos representa cerca de um quinto da população europeia (20,7%) e um pouco mais em Portugal (22,3%).

O processo de envelhecimento é uma questão mais complexa do que apenas a passagem do tempo. O envelhecimento é um processo que envolve diversas mudanças, sendo que estas podem ser caracterizadas por um aumento na morbidade e um declínio da capacidade funcional que, apesar da correlação entre elas, são duas condições distintas (Angulo et al., 2020). De facto, à medida que envelhecemos, a capacidade funcional torna-se cada vez mais um fator fortemente associado à qualidade de vida e ao risco de vários *outcomes* adversos, incluindo a hospitalização (Angulo et al., 2020) principalmente devido ao aumento da prevalência de doenças músculo-esqueléticas, fragilidade, sarcopenia, deficiências visuais e auditivas, fadiga, declínio cognitivo, distúrbios do sono e depressão (Ali & Kunugi, 2021).

O envelhecimento envolve a deterioração dos processos celulares, incapacidade de manter a homeostasia e aumento da vulnerabilidade a agentes estressores (Liguori et al., 2018). Essa condição é conhecida como Síndrome da fragilidade, definida como uma condição multidimensional caracterizada pela diminuição da reserva funcional (Clegg et al., 2013). Essa extrema vulnerabilidade expõe o idoso a um risco aumentado de comorbidade, incapacidade, uso inadequado de serviços de saúde, institucionalização, má qualidade de vida, aumento de dependência e da mortalidade (Ni Lochlainn et al., 2021; Vellas et al., 2016).

A fragilidade está associada à idade avançada e a multimorbidades; porém, pouco é conhecido sobre sua prevalência ou efeitos na mortalidade. Um estudo realizado por (Hanlon et al., 2018) teve como objetivo examinar a associação entre fragilidade, multimorbidade, e mortalidade em uma população de meia-idade e idosa. A fragilidade foi significativamente associada à multimorbidade (prevalência 18% [4435/25338] naqueles com quatro ou mais doenças de longa duração; [OR] 27·1, IC 95% 25·3–29·1). A pré-fragilidade e a fragilidade estiveram significativamente associadas à mortalidade para todos as faixas etárias em homens e mulheres (exceto em mulheres com idade entre 37 e 45 anos) após ajuste para fatores de confundimento.

A detecção precoce e a prevenção da fragilidade são, portanto, cruciais para impedir a sua progressão e o desenvolvimento das suas consequências clínicas adversas, garantindo ao mesmo tempo a sustentabilidade dos sistemas de saúde (Morley et al., 2013).

Rogers et al. (2017) reportaram que os adultos que praticavam atividade física vigorosa, a progressão da fragilidade foi significativamente retardada em todas as faixas etárias, indicando que mudanças no estilo de vida, como a prática de atividade física regular, podem ser capazes de melhorar as trajetórias de fragilidade, mas essas mudanças devem ser substanciais. No entanto, não é possível afirmar que os fatores relacionados com os estilos de vida, sejam a causa da modificação positiva das trajetórias de fragilidade, designadamente a atividade física. Os autores sublinham a necessidade de investigação futura, com o objetivo de abordar essa questão da causalidade reversa.

Uma revisão sistemática (Kehler et al., 2018), identificou seis estudos longitudinais (García-Esquinas et al., 2015, 2017; Ribeiro et al., 2016; Soler-Vila et al., 2016; Song et al., 2015; Stenholm et al., 2014), os quais usaram um desenho observacional prospectivo e estavam associados a uma elevada prevalência de fragilidade, bem como ao grau desta condição. Estudos longitudinais avaliaram comportamentos sedentários com o desenvolvimento de outros *outcomes* relacionados com a geriatria, incluindo comprometimento cognitivo (Hamer & Stamatakis, 2013) e função física (Gardiner et al., 2018). Comportamentos sedentários estavam associados a maior prevalência de fragilidade ou maiores níveis de fragilidade. No entanto, são recomendados estudos longitudinais ajustados para os níveis de atividade física, quando objetivam a associação entre comportamentos sedentários e fragilidade, para que assim possamos entender o impacto do comportamento sedentário na presença de fragilidade e gravidade da fragilidade. A eficácia dos programas para a redução do comportamento sedentário, independente das intervenções de atividade física para tratar e reverter a fragilidade também deve ser avaliada (Kehler et al., 2018).

Num outro estudo longitudinal, foram recolhidos diariamente dados objetivos de atividade física, através de pedómetro/acelerómetro, durante 5 anos, tendo-se identificado que o risco de desenvolver sarcopenia foi substancialmente menor em pessoas idosas que davam pelo menos 7.000 a 8.000 passos por dia ou realizavam exercício físico pelo menos 15 a 20 minutos por dia numa intensidade moderada, superior a 3 METs (Shephard et al., 2013).

A prevenção e reversão da fragilidade continuam sendo um grande desafio para a investigação em geriatria. Ao explorar como e por que a fragilidade se altera ao longo da vida, permite melhorar as formas de identificar e tratar os adultos, através de programas de intervenção ajustados ao nível de risco de desenvolver fragilidade (Welstead et al., 2020).

O objetivo deste estudo foi analisar o efeito da AF e do CS no desenvolvimento da fragilidade em indivíduos idosos que vivem na comunidade.

2 Enquadramento Teórico

2.1 Síndrome da fragilidade (fenótipo de Fried)

Por envolver o acúmulo de declínios, em diferentes aspetos, físicos, psicológicos, sociais e nutricionais, a fragilidade não é um fenómeno fácil de identificar (Kow & Hasan, 2020; Liguori et al., 2018). A prevalência de fragilidade aumenta com a idade após os 65 anos e é duas vezes mais prevalente em mulheres do que em homens e afro-americanos em relação a caucasianos. De acordo com Fried et al. (2001), aos 85 anos, estima-se que 25% das pessoas idosas que vivem na comunidade manifestam características presentes no fenótipo da fragilidade, o qual será descrito a seguir.

Duas abordagens para definir a fragilidade, têm sido utilizadas com maior frequência. O modelo de déficit que consiste no somatório do número de deficiências e condições de um indivíduo para criar um Índice de Fragilidade (Rockwood & Mitnitski, 2011). O segundo modelo definido originalmente como fenótipo físico da fragilidade, é baseado na agregação de 5 componentes (perda de peso não intencional; exaustão avaliada por autorrelato de fadiga; diminuição da força de preensão manual; baixo nível de atividade física e diminuição da velocidade de caminhada), um estado fisiológico subjacente de desregulação multi-sistémica e energética (Fried et al., 2004). Ambas as definições são atualmente usadas para definir um estado frágil e pré-frágil. Os domínios de fragilidade

parecem pertencer a um constructo comum, sendo a força física uma das características discriminantes (Sourial et al., 2012).

Considerando a importância de uma definição padronizada, a operacionalização do fenótipo da fragilidade foi criada em 2011 por Fried e colaboradores. Através da recolha de dados do Cardiovascular Health Study (Fried et al., 2001) e com base no racional científico, o fenótipo de fragilidade foi proposto para incluir os seguintes elementos: 1) Perda de peso não intencional; 2) Exaustão avaliada por autorrelato de fadiga; 3) força diminuída; 4) Baixo nível de atividade física; e 5) Diminuição da velocidade da marcha. Sendo considerado positivo para fenótipo de fragilidade a presença de 3 ou mais critérios presentes, intermediário ou pré-frágil a presença de 1 ou 2 critérios presentes (Fried et al., 2001).

A fim de melhor compreendermos as propriedades de medida do fenótipo da fragilidade de Fried na população Portuguesa, iremos aprofundar cada um dos critérios separadamente.

2.1.1 Perda de peso não intencional

A falta de apetite ou anorexia é comum entre indivíduos mais velhos e pode causar perda de peso significativa (Zupo et al., 2020). As pessoas idosas com ingestão insuficiente de micro e macronutrientes podem sofrer de uma série de distúrbios nutricionais. A desnutrição, a sarcopenia e a fragilidade são problemas frequentes entre as pessoas idosas e resultam em consequências negativas para saúde (Simsek et al., 2013; Van Bokhorst-de Van Der Schueren et al., 2013). A baixa ingestão de proteínas e calorias são fatores-chave no desenvolvimento da desnutrição (Wleklik et al., 2018).

A desnutrição refere-se à ingestão insuficiente de energia e nutrientes para atender às necessidades do indivíduo, e é distinta da fragilidade; no entanto, as duas condições sobrepõem-se (Ni Lochlainn et al., 2021). Assim como a fragilidade, a desnutrição está associada a internamentos hospitalares, aumento de tempo de hospitalização, taxas de reinternamentos, visitas a médicos de clínica geral, prescrições, institucionalização em casas de repouso e dependência de outras pessoas (Ni Lochlainn et al., 2021).

A perda de peso é avaliado como critério positivo quando no ano anterior ocorre um emagrecimento superior a 4,5 kg, desde que seja relatado que essa perda ocorra de forma não intencional, isto é, que não tenha relação com dieta ou exercício físico, ou ainda se a perda de peso for maior ou igual a 5% do peso corporal total, então é considerado como critério positivo para fragilidade (Fried et al., 2001).

A dieta rica em proteína é uma estratégia racional para a prevenção da fragilidade, de acordo com as recomendações do estudo PROT-AGE para a ingestão de proteínas na dieta em idosos saudáveis, para manter e recuperar os músculos, as pessoas idosas precisam de mais proteína na dieta do que os mais jovens (Bauer et al., 2013). A maioria das pessoas idosas, com doença aguda ou crônica, precisam ainda mais de proteína dietética, sendo recomendado de 1,2 a 1,5 g/kg/d. (Bauer et al., 2013). A suplementação nutricional é eficaz no tratamento da perda de peso (Morley et al., 2010; Neelemaat et al., 2011). A suplementação proteica aumenta a massa muscular (Malafarina et al., 2013; Paddon-Jones, 2013; Tieland et al., 2012), reduz complicações, melhora a força de preensão, produz ganho de peso (Cawood et al., 2012), e pode atuar sinergicamente com exercícios de resistência de força em pessoas idosas (Malafarina et al., 2013; Paddon-Jones, 2013).

2.1.2 Exaustão

A exaustão é definida como um estado de fadiga excessiva, perda de energia, aumento da irritabilidade e uma sensação de desmoralização. E tem se mostrado precursora de doenças como o infarto agudo do miocárdio, fator de risco de doenças cardíacas e eventos cerebrovasculares (Cohen et al., 2017; Frestad & Prescott, 2017; Schnohr et al., 2015).

A exaustão autorreferida, é identificada através da resposta a duas questões da escala de depressão. A escala de depressão do Center for Epidemiological Studies (CES-D). A CES-D é uma escala para avaliar a frequência de sintoma depressivos vividos na semana anterior à entrevista. Usando a CES-D, são lidas as duas afirmações a seguir. (a) senti que tudo o que fiz foi um esforço; (b) Eu não consegui continuar. A pergunta é feita “Com que frequência na última semana você se sentiu assim?” 0 raramente ou nenhuma vez (1 dia), 1 algumas ou pouco tempo (1–2 dias), 2 uma quantidade moderada de tempo (3–4 dias) ou 3 a maior parte do tempo. Os sujeitos que respondem “2” ou “3” a qualquer uma dessas questões são categorizados como frágeis pelo critério de exaustão.

2.1.3 Força muscular diminuída

A massa muscular sofre um declínio considerável com a idade (Kalyani et al., 2014). A partir dos 30 anos, observa-se uma redução progressiva da massa muscular e um declínio acentuado após os 65 anos. Após os 70 anos, a perda de massa muscular chega a 40%. Isso pode ser causado por alterações na excitabilidade e contratilidade muscular, perda de elementos elásticos, sarcopenia, diminuição da capilaridade, diferenças na atrofia das fibras musculares dos tipos I e II e muitos outros fatores (Ignasiak et al., 2020).

No fenótipo da fragilidade, a avaliação da fraqueza muscular é realizada de acordo com valores de preensão manual, que são obtidos através do dinamómetro. Os valores de corte são definidos de acordo com o género e o índice de massa corporal (IMC) (Fried et al., 2001).

Para o género masculino os valores de corte são: IMC ≤ 24 e força de preensão ≤ 29 kg; IMC 24,1-28 e força de preensão ≤ 30 kg; IMC $> 28,1$ e força de preensão ≤ 32 kg. Para o género feminino, os valores de corte definidos são: IMC ≤ 23 kg e força de preensão ≤ 17 kg; IMC 26,1-29 e força de preensão ≤ 18 kg; IMC > 29 e força de preensão ≤ 21 kg.

Grip Strength , stratified by gender and body mass index (BMI) quartiles:	
<i>Men</i>	<i>Cutoff for grip strength (Kg) criterion for frailty</i>
BMI ≤ 24	≤ 29
BMI 24.1–26	≤ 30
BMI 26.1–28	≤ 30
BMI > 28	≤ 32
<i>Women</i>	
BMI ≤ 23	≤ 17
BMI 23.1–26	≤ 17.3
BMI 26.1–29	≤ 18
BMI > 29	≤ 21

Figura 1

Valores de corte para preensão manual, estratificado por género e IMC

Nota. Fried et al. (2001, Vol. 56A, No. 3, M156).

A diminuição da força, na maioria das vezes a força de preensão, tem sido preconizada como um sinal importante de fragilidade (Boyd et al., 2005; Hirsch et al., 2006; Klein et al., 2005; Syddall et al., 2003).

(Syddall et al., 2003) propuseram a força de preensão como um “marcador de fragilidade único” e concluíram que a força de preensão é um poderoso preditor de incapacidade, morbidade e mortalidade e é utilizado em muitos casos como marcador da fragilidade, ainda que o seu potencial como um único marcador de fragilidade não seja conhecido.

Uma revisão sistemática mostrou que a força de preensão manual está associada consistentemente com mortalidade, incapacidade e outras complicações relacionadas à saúde entre várias amostras de pessoas de meia-idade e mais velhas (Bohannon, 2008). Apesar de seu valioso prognóstico, a dinamometria de preensão raramente é utilizada na avaliação geriátrica de rotina (Ling et al., 2010).

2.1.4 Baixo nível de atividade física

Após os 60 anos, há uma diminuição substancial nos níveis de Atividade Física (AF) (Takagi et al., 2015), e um aumento do Comportamento Sedentário (CS). As pessoas idosas passam aproximadamente 70% de suas horas de vigília em comportamento sedentário (Tremblay et al., 2017). Segundo (Caspersen et al., 1985), AF são todas as formas de movimentação corporal, com gasto energético acima dos níveis de repouso. Inclui exercícios físicos e desporto, deslocamentos, atividades laborais, afazeres domésticos e outras atividades físicas no lazer, enquanto o CS é definido como atividades de baixo gasto de energia (<1,5 equivalentes metabólicos) durante as horas de vigília, na posição de sentado, reclinado ou deitado (Tremblay et al., 2017).

O nível da AF na SF é avaliado com base na versão curta do questionário Minnesota Leisure Time Activity (Fried et al., 2001), o qual se refere a atividades como caminhadas, tarefas domésticas, podendo estas serem de intensidade moderada ou vigorosa, como cortar relva, varrer, jardinagem, caminhadas, corrida, ciclismo, entre outras. As calorias despendidas por semana são calculadas usando algoritmo padronizado. Essa variável é estratificada por gênero, sendo considerada como critério positivo para fragilidade, homens com dispêndio energético semanal inferior a 383 Kcal/sem e mulheres quando inferior a 270 Kcal/sem (Fried et al., 2001).

Em pessoas idosas que vivem na comunidade, os baixos níveis de AF e elevado CS estão independentemente associados com função física reduzida (Marzetti et al., 2017), força e potência muscular diminuídas (Ramsey et al., 2021), déficit cognitivo (Erickson et al., 2019), maior mortalidade por todas as causas (Rojer et al., 2020), maior risco de doenças como doenças cardiovasculares (Sattelmair et al., 2011), diabetes tipo 2 (Aune et al., 2015) e câncer (Moore et al., 2016). Baixa AF, baixa função física e força muscular e uma alta carga de doença são critérios para definições de fragilidade, uma condição multifacetada relacionada à idade caracterizada por um aumento clinicamente significativo na vulnerabilidade e agravamento dos resultados em saúde (Fried et al., 2001; Gobbens et al., 2010; Mitnitski et al., 2001; Xue, 2011).

2.1.5 Lentidão da marcha

A velocidade da marcha reduzida é um importante indicador de fragilidade física no idosos (Hoogendijk et al., 2015; Sutorius et al., 2016). Além de ser um dos pilares do fenótipo da fragilidade, a velocidade da marcha está fortemente relacionada com a sarcopenia (Inzitari et al., 2017).

A avaliação da velocidade da marcha consiste em realizar um percurso de 4,57m, em que o idoso é orientado a andar com o ritmo habitual e parar logo após este percurso. Os valores de corte para a velocidade da marcha estão dependentes do género e da estatura, sendo considerado como critério positivo para fragilidade quando $\leq 0,7$ m/s para homens, com altura ≤ 173 cm e $\leq 0,8$ m/s para mulheres, com altura ≤ 159 cm (Fried et al., 2001).

A velocidade da marcha foi reconhecida como um sinal vital, e um teste válido, confiável e uma medida sensível para avaliar e monitorar o estado funcional e as condições de saúde do idoso (Middleton et al., 2015; Perera et al., 2016). Além disso, a velocidade da marcha é um parâmetro de comprometimento da capacidade física e cognitiva, e um forte indicador clínico da presença de fragilidade (Woo, 2015). Num estudo transversal, investigou-se a prevalência de fragilidade e velocidade da marcha, e a relação entre esses dois indicadores foi analisado em uma amostra de 1.327 indivíduos com 65 anos ou mais residentes no Norte de Madri, Espanha. Os resultados mostraram que 32,1% dos idosos com 75 anos ou mais apresentaram velocidade da marcha reduzida ($<0,8$ m/s) e alto risco de fragilidade (Castell et al., 2013).

Uma recente revisão sistemática e meta-análise encontrou uma relação significativa entre a fragilidade e cada componente de aptidão física, sendo que a velocidade habitual da caminhada foi a variável de aptidão física mais fortemente associado ao estado de fragilidade (Navarrete-Villanueva et al., 2021).

A combinação de perda de força muscular, níveis mais baixos de AF, e o aumento da gordura corporal como resultado do processo de envelhecimento representa o risco potencial para diminuição da mobilidade (Milanović et al., 2013).

3 Metodologia

3.1 Amostra

O presente estudo, observacional transversal, encontra-se enquadrado no projeto “Avaliação da fragilidade na população idosa e estratificação do risco de quedas e incapacidade: determinação de um índice objetivo e simplificado de fragilidade” (EXPL/DTP-DES/1915/2013) e utilizou dados já recolhidos no âmbito do mesmo. A amostra foi constituída por 267 indivíduos não institucionalizados, com mais de 64 anos a viver na comunidade, que foram recrutados em centros de dia e universidades sêniores dos Concelhos de Oeiras, Lisboa e Loures. O recrutamento da amostra foi feito usando uma abordagem multi-etápica, consecutiva, entre o período de Abril 2014 a Junho de 2015.

Os critérios de inclusão foram não apresentar qualquer comprometimento neurológico (Demência, Parkinson ou Acidente Vascular Cerebral) e não estar em recuperação de alguma condição aguda. Previamente à recolha de dados, todos os participantes foram informados sobre o objetivo e procedimentos do presente estudo, tendo dado o seu consentimento para participação no estudo e utilização dos dados recolhidos. A Comissão de Ética da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa aprovou o protocolo do estudo.

3.2 Medidas e procedimentos

Os participantes deste estudo foram avaliados em dois momentos (baseline e follow-up), com cerca de 3 meses de intervalo de tempo. A avaliação dos parâmetros de saúde e demográficos incluíram um questionário sobre parâmetros de saúde e quedas, Health and Falls Parameters (HFQ), validado por Valente (2013). A avaliação dos parâmetros de capacidade funcional foi avaliada através da variável autonomia que foi definida pelo questionário de (Rikli & Jones, 2013), sendo que foram ainda realizados os testes 8-foot up-and-go (Rikli & Jones, 2002), e força de preensão palmar, bem como as medidas de altura e peso corporal para cálculo do índice de massa corporal (IMC).

Resumidamente, os questionários foram administrados por entrevista, conduzida por avaliadores treinados pela equipa de investigação. O questionário sobre parâmetros de saúde e quedas incluiu perguntas sobre características sociodemográficas, percepção do estado de saúde geral, visual e auditiva, história clínica (consultas médicas, internamentos, cirurgias), uso de medicamentos (total e número para cada doença, com especificação do medicamento), prevalência de quedas (no ano anterior) e características das quedas.

A avaliação da capacidade funcional foi avaliada através de questionário Composite Physical Function Scale (Rikli & Jones, 2013), que busca compreender a perceção da autonomia e capacidade de realização das atividades de vida diária. Através de entrevista, os participantes responderam a 12 perguntas relacionadas com as seguintes tarefas: (1) Cuidar de si próprio; (2) Tomar banho; (3) Subir e descer um lance de escadas; (4) Ir à rua e caminhar 100 a 200 m; (5) Realizar tarefas domésticas leves; (6) Fazer compras; (7) Caminhar cerca de 800 metros; (8) Caminhar cerca de 1600 metros; (9) Segurar e transportar cerca de 5kg; (10) Segurar e transportar cerca de 12 kg; (11) realizar atividades domésticas exigentes; (12) Realizar atividades muito exigentes. O score máximo da escala de aptidão funcional é de 24 pontos. Considera-se funcionalidade elevada os casos em que os participantes obtiveram um score de 24 pontos, ou seja, realizaram as 12 atividades

sem ajuda. No caso dos que têm habilidade para realizar pelo menos 7 atividades sem ajuda (score=14 pontos), consideramos uma funcionalidade moderada. Finalmente, todos os outros que não atingem o score de 14 pontos, são classificados como “em risco de perder a funcionalidade”. A escala utilizada para a avaliação da aptidão funcional é apresentada em Anexo.

A classificação da SF foi realizada de acordo com os critérios estipulados por (Fried et al., 2001). Para classificar o indivíduo como frágil, foi considerado a presença de 3 ou mais critérios positivos, pré-frágil a presença de 1 ou 2 critérios positivos, e robusto 0 critério positivo (Fried et al., 2001).

A perda de peso não intencional é avaliada como critério positivo quando no ano anterior ocorre uma perda superior 4,5 kg de peso corporal não intencional, isto é, que não tenha relação com dieta ou exercício físico, a perda de peso também pode ser calculada como: $(\text{Peso do último ano} - \text{peso atual medido}) / (\text{peso do último ano}) \times 100$. Se a perda de peso for maior ou igual a 5% e não for reportada como perda de peso intencional, então é considerado como critério positivo para fragilidade (Fried et al., 2001).

A exaustão autorreferida, é identificada através da resposta a duas questões do questionário FACIT (Webster et al., 2003), validado para a língua portuguesa (Pereira & Santos, 2011). A escala FACIT é uma ferramenta que mede o nível de fadiga de um indivíduo durante suas atividades diárias habituais na última semana. O nível de fadiga é medido em uma escala de quatro pontos, onde 0 representa nada cansado e 4 muito cansado, sendo considerado como valor de corte quando o participante respondia ≥ 2 em cada uma das respostas.

No nosso estudo, a avaliação da velocidade da marcha, foi realizada através do teste 8-foot up-and-go (Rikli & Jones, 2002), o teste envolve levantar de uma cadeira, caminhar 2,44m, dar a volta em uma marca elevada moldada, retornar e chegar à cadeira no menor tempo possível. (Ignasiak et al., 2020) definiram este teste como uma boa ferramenta para avaliar a SF, e estabeleceram valores de corte aplicados em função do tempo, idade e do gênero do participante. Os valores de corte para fragilidade em homens são: 5,52 segundos para indivíduos com idade compreendida entre os 60-69 anos e para participantes com idade igual ou superior aos 70 anos o tempo de corte é 5,97 segundos; para mulheres, dos 60-69 anos o valor de corte situa-se nos 6,37 segundos e para idades iguais ou superiores aos 70 anos, 6,95 segundos.

A força muscular foi avaliada através de dinamômetro de preensão (Jamar digital

dynamometer), os valores de corte são estratificados em função do género e do IMC do indivíduo avaliado, considera-se como critério positivo para a fragilidade para homens: IMC ≤ 24 e força de preensão ≤ 29 kg; IMC 24,1-28 e força de preensão ≤ 30 kg; IMC $> 28,1$ e força de preensão ≤ 32 kg. Para mulheres: IMC ≤ 23 kg e força de preensão ≤ 17 kg; IMC 26,1-29 e força de preensão ≤ 18 kg; IMC > 29 e força de preensão ≤ 21 kg. Estes valores foram estabelecidos por Fried et al. (2001). O protocolo deste instrumento estabelece que, na avaliação da força muscular, sejam realizadas duas medições destes testes, sendo que o resultado final será o melhor resultado de entre as duas avaliações.

Os níveis de AF foram avaliados pelo questionário Yale Physical Activity Survey (YPAS), validado para a população portuguesa por Machado et al. (2016). Moniz-Pereira et al. (2013) utilizarem o mesmo questionário em seu estudo, o qual tinha como objetivo utilizar uma abordagem multifatorial para caracterizar os perfis de risco de quedas episódicas e recorrentes em idosos portugueses, e definiram como valor de corte um valor inferior a 40 no score total de AF, para caracterizar o baixo nível de AF. Não existindo outro referencial, decidiu-se utilizar este mesmo valor de corte foi utilizado neste estudo. O YPAS caracteriza uma semana típica de atividade física durante o mês anterior à avaliação. O questionário fornece um índice de intensidade, duração e frequência de cinco dimensões distintas de atividade física: 1) atividade vigorosa (índice vigoroso) – avalia atividades com duração superior a 10 minutos que causam grandes aumentos na frequência respiratória e cardíaca, sudorese ou fadiga em as pernas; 2) caminhada (índice de caminhada) – caminhar por pelo menos 10 minutos sem parar ou fazer esforço vigoroso; 3) movimento (índice de movimento) - todas as atividades que envolvem movimentos realizados em pé, incluindo caminhada, 4) em pé (índice de pé) - atividades em pé sem movimento; e, 5) sentado (índice sentado) – avalia o tempo diário gasto na posição sentada. Cada um dos escores parciais, correspondente a cada uma das intensidades de atividade física, é multiplicado pelo fator de ponderação específico para o cálculo dos índices parciais e, em seguida, somado para determinar o índice total de AF Total.

3.3 Análise estatística

A análise estatística foi efetuada através do software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 27.0. Foram utilizadas as abordagens de análise descritiva dos dados e análise inferencial.

No que se refere a avaliação da estatística descritiva foram utilizados os valores de médias e desvio padrão para as variáveis quantitativas, e para as variáveis qualitativas, foram utilizadas frequências absolutas e relativas.

Para a análise estatística inferencial foi utilizado o teste qui-quadrado para as variáveis dicotômicas, enquanto para as variáveis quantitativas, foram analisados os pressupostos de distribuição normal das variáveis (através do teste Kolmorov-Smirnov) e homogeneidade das variâncias (teste de Levene), para então optar-se pelo método paramétrico ou não paramétrico (qui-quadrado, one-way ANOVA e/ ou kruskal-wallis). Para todos os testes foi considerado o valor de significância de $p < 0,05$.

Afim de verificar a prevalência da fragilidade no follow-up, foram analisados os 5 critérios do fenótipo da fragilidade, já mencionados anteriormente. Os participantes foram divididos em 3 grupos, classificados como robusto, pré-frágil e frágil de acordo com os seus respectivos pontos de corte.

4 Resultados

4.1 Parâmetros demográficos

A amostra foi constituída por 267 participantes, que aceitaram participar neste estudo e atenderam aos critérios de inclusão. A caracterização da amostra do ponto de vista demográfico encontra-se na tabela 1.

Os participantes considerados como robustos tinham uma idade média de 72 (± 5) anos, enquanto os pré-frágeis apresentaram uma idade média de 76 (± 7) anos e por último os frágeis 82 (± 7) anos, com uma amplitude de idade situada entre 64 e 98 anos, dos quais 181 (67,8%) eram do género feminino e 86 (32,2%) do género masculino. O grupo dos indivíduos pré-frágeis apresentou o maior número de participantes, sendo que 109 (40,8%) eram do género feminino, e 44 (16,5%) do género masculino.

A escolaridade dos participantes foi avaliada utilizando o número de anos que cada pessoa frequentou a escola. O valor mínimo encontrado referiu-se a quem nunca frequentou a escola, e o valor máximo encontrado referiu-se a 24 anos de estudo. Foi possível verificar que a maior parte dos avaliados frequentaram a escola durante 4 anos, 115 (43,1%); em seguida os que não frequentaram a escola, 25 (9,4%); e, por último, a terceira opção mais representativa correspondeu aos indivíduos que frequentaram a escola durante 9 anos, 19 (7,1%).

Foi perguntado aos participantes, se eles viviam sozinhos ou acompanhados. Constatou-se que 166 (62,2%) dos avaliados vivam acompanhados e 101 (37,8%) viviam sozinhos.

No que diz respeito ao estado civil, 123 (46,1%) dos participantes encontravam-se viúvos, seguidos por 102 (38,2%) casados, os divorciados totalizavam 25 (9,4%), e por último, 17 (6,4%), encontravam-se solteiros.

Tabela 1

Parâmetros demográficos

		Robusto	Pré- frágil	Frágil
Género	Masculino	15 (17.4%)	44 (51,2%)	27 (31.4%)
	Feminino	16 (8,8%)	109 (60.2%)	56 (30.9%)
Idade (anos)		72 (±5)	76(±7)	82(±7)
Estado civil	Solteiro(a)	3 (1.1%)	10 (3.7%)	4 (1.5%)
	Casado(a)	22 (8.2%)	60 (22.5%)	20 (7.5%)
	Viúvo(a)	4 (1.5%)	65 (24.3%)	54 (20.2%)
	Divorciado(a)	2 (0.7%)	18 (6.7%)	5 (1.9%)
Escolaridade	Não frequentou	0 (0.0%)	12 (4.5%)	13 (4.9%)
	Frequentou durante 4 anos	10 (3.7%)	69 (25.8%)	36 (13.5%)
	Frequentou durante 9 anos	4 (1.5%)	12 (4.5%)	3 (1.1%)
Viver acompanhado	Não	6 (2.2%)	64 (24.0%)	31 (11.6%)
	Sim	25 (9.4%)	89 (33.3%)	52 (19.5%)

4.2 Parâmetros de saúde

Ao avaliar a percepção do estado de saúde, 130 (48,7%) reportaram ter uma percepção do estado de saúde “Razoável”, seguido de 89 (33,3%), que tinham uma “Boa” percepção do estado de saúde, 34 (12,7%) identificaram como “Má”, 8 (3%) como “Excelente”, e por fim 6 (2,2%) como “Muito má” (tabela 2).

Em relação a quantidade de medicamentos dos participantes, observou-se que o grupo dos indivíduos classificados como frágeis apresentou a maior média, correspondente a 6,2 (±3.3) medicamentos, seguido dos pré-frágeis 4,2 (±2.6) e por fim os robustos 3.6 (± 2.3).

Foi perguntado aos participantes o número de quedas que eles experienciaram nos últimos 12 meses. No grupo dos indivíduos robusto e pré-frágeis, foi encontrado uma média de 0 (± 1) quedas, enquanto o grupo dos indivíduos frágeis observou-se uma média de 1 (± 2) queda.

Tabela 2

Parâmetros de saúde

		Robusto	Pré- frágil	Frágil
Percepção do estado de saúde	Muito má	0 (0.0%)	2 (0.7%)	4 (1.5%)
	Má	0 (0.0%)	13 (4.9%)	21 (7.9%)
	Razoável	13 (4.9%)	75 (28.1%)	42 (15.7%)
	Boa	17 (6.4%)	57 (21.3%)	15 (5.6%)
	Excelente	1 (0.4%)	6 (2.2%)	1 (0.4%)
Número de medicamentos		3.6 (± 2.3)	4.2 (± 2.6)	6.2 (± 3.3)
Número de quedas		0 (± 1)	0 (± 1)	1 (± 2)

4.3 Parâmetros de atividade física

A Tabela 3 apresenta os principais resultados obtidos para as variáveis de AF. De uma forma geral, o grupo dos indivíduos robustos apresentaram scores de AF parcial mais elevados do que o grupo dos indivíduos pré-frágeis e frágeis. O score de AF vigorosa e caminhada foram mais representativos no grupo dos indivíduos robustos, enquanto o score do tempo na posição sentado foi maior no grupo dos indivíduos frágeis.

Tabela 3

Parâmetros de atividade física

	Robusto	Pré- frágil	Frágil
Score atividade vigorosa	5 (± 10)	3 (± 9)	1 (± 4)
Score caminhada	23 (± 14)	12 (± 12)	5 (± 10)
Score posição sentado	3 (± 1)	3 (± 1)	4 (± 0)
Score total de AF	48 (± 19)	34 (± 18)	20 (± 13)

AF: Atividade Física

4.4 Parâmetros de capacidade funcional

No que à autonomia diz respeito, perguntou-se aos participantes se sentiam que tinham autonomia ao fazer as suas atividades do dia a dia, dos quais apenas 26 (9,7%) responderam que não tinham autonomia nas atividades do dia a dia. O IMC não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, enquanto a força de preensão manual, os valores mais altos foram encontrados no grupo dos indivíduos robustos e a velocidade da marcha apresentou o menor valor neste mesmo grupo (tabela 4).

Tabela 4

Parâmetros de capacidade funcional

		Robusto	Pré- frágil	Frágil
Autonomia	Não	0 (0%)	10 (3.7%)	16 (6%)
	Sim	31 (11.6%)	143 (53.6%)	67 (25.1%)
IMC(kg/m²)		28.4 (±3.5)	27.8 (±3.9)	28.9 (±4.1)
Força (kg)		32.3 (±10.5)	26.9 (±8.8)	22.2 (±6.3)
Agilidade (s)		5.61 (±0.96)	7.03 (±5.69)	10.03 (±5.57)

IMC: Índice de Massa Corporal, UG: Agilidade, avaliada pelo teste 8 foot Up-and-Go test.

4.5 Parâmetros que caracterizam o fenótipo da fragilidade

No que diz respeito às variáveis que caracterizam o fenótipo da fragilidade observou-se os seguintes resultados: a perda de peso não intencional, na primeira avaliação, 47 (17,8%) revelaram uma perda de peso não intencional durante o último ano. Na avaliação realizada três meses depois, o número de participantes diminuiu para 44 (17,5%).

Quanto à percepção de exaustão, 60 (22,6%) participantes apresentavam este critério como positivo para a fragilidade, enquanto no follow-up o número de participantes com o critério positivo a fragilidade aumentou para 65 (24,4%).

Na avaliação baseline da AF, foram encontrados 189 (70,8%) indivíduos que apresentavam valores de Score Total do YPAS inferiores a 40, enquanto na segunda avaliação este número aumentou para 201 (75,6%).

A avaliação da mobilidade evidenciou que no género masculino, foram identificados 35 (42,7%) participantes com critério positivo para a fragilidade na primeira avaliação e 36 (43,9%) no follow up. No género feminino, na avaliação inicial da mobilidade e no follow-

up, foram identificados 82 (47,1%) participantes que revelaram critério positivo para a fragilidade. De um modo geral, podemos concluir que e ambas as avaliações 118 (46,2%) participantes da amostra apresentavam valores de mobilidade indicativos de fragilidade.

A análise da força muscular foi realizada tomando em consideração o género, o IMC, e seus respetivos valores de corte. No que diz respeito ao género masculino 29 (34,1%) participantes apresentaram a força muscular como critério positivo para a fragilidade na primeira avaliação e 26 (30,9%) no follow-up.

O género feminino, na avaliação inicial, evidenciou que 55 (31,4%) indivíduos da amostra apresentavam a força muscular como critério positivo para a fragilidade, enquanto na segunda avaliação este número aumentou para 64 (36%).

Tabela 5

Avaliação da fragilidade segundo os critérios de Fried

	Avaliação Inicial	Follow Up
Perda de Peso	47 (17,8%)	44 (17,5%)
Exaustão	60 (22,6%)	65 (24,4%)
Atividade Física (<40 pontos no score total do YPAS)	189 (70,8%)	201 (75,6%)
Velocidade da marcha- masculino	35(42,7%)	36 (43,9%)
Velocidade da marcha- feminino	82 (47,1%)	82 (47,1%)
Força muscular- masculino	29 (34,1%)	26 (30,9%)
Força muscular- feminino	55 (31,4)	64 (36%)

Mobilidade: ajustado por género e idade.

Força: ajustado por género e IMC.

A fim de analisar uma possível correlação entre algumas variáveis que foram consideradas relevantes para a análise da prevalência da fragilidade, identificou-se os indivíduos classificados como robusto, pré-frágil e frágil no follow-up - tabela 6, e a seguir foram realizados testes estatísticos conforme a classificação das seguintes variáveis: sexo, idade, percepção do estado de estado de saúde, score da atividade vigorosa, score da caminhada, score do tempo na posição sentado, índice de massa corporal (IMC), número total de quedas e o número total de medicamentos.

Tabela 6*Prevalência da fragilidade no follow-up*

	n= (267)	n=(%)
Robusto	31	11.6
Pré-frágil	153	57.3
Frágil	83	31.1

Robusto= 0, pré-frágil 1-2 e Frágil ≥ 3 critérios positivos.

Para a variável sexo, classificada como qualitativa nominal, foi realizado um teste de qui-quadrado. O valor de Coeficiente de Pearson obtido foi de 4.554 ($p=.103$), revelando que não existe uma associação estatisticamente significativa entre a variável sexo e a prevalência da fragilidade no segundo momento da avaliação.

Em seguida, avaliou-se a variável que definia a percepção do indivíduo em relação ao seu estado de saúde, sendo essa classificada como uma variável qualitativa ordinal. Foi então realizado um teste de Kruskal Wallis, resultando um valor de 28.766 ($p< .001$) revelando uma associação estatisticamente significativa entre percepção do estado de estado de saúde e a prevalência da fragilidade no follow-up.

Tabela 7*Análise estatística 1*

		Robusto		Pré-fragil		Frágil	
		N	%	N	%	N	%
Sexo do sujeito avaliado	Feminino	16	8.8	109	60.2	56	30.9
	Masculino	15	17.4	44	51.2	27	31.4
P value= .103							
Percepção do estado de saúde	Muito má	0	0.0	2	33.3	4	66.7
	Má	0	0.0	13	38.2	21	61.8
	Razoável	13	10.0	75	57.7	42	32.3
	Boa	17	19.1	57	64.0	15	16.0
	Excelente	1	12.5	6	75.0	1	12.5

P value= $<.001^*$

* $p<0.05$

Para as variáveis quantitativas contínuas e discretas e qualitativa ordinal (idade, score de atividade vigorosa, score de caminhada, score de tempo gasto na posição sentado, IMC,

número total de quedas e o número total de medicamentos), A fim de verificar o pressuposto de normalidade, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk. O resultado do teste revelou que todas as variáveis em questão apresentaram um $p = < 0.05$, neste caso rejeitou-se a hipótese nula de que os dados seguem uma distribuição Normal.

Como o pré-requisito de normalidades da amostra não foi atendido, em alternativa a metodologia paramétrica, optou-se por realizar o teste de kuskal-Wallis. O teste kuskal-Wallis demonstrou que há efeito da prevalência da fragilidade no segundo momento da avaliação sobre a idade [$\chi^2(2) = 48.808$; $p < 0,05$], percepção do estado de estado de saúde [$\chi^2(2) = 28.766$; $p < 0,05$], número total de medicamentos [$\chi^2(2) = 23.277$; $p < 0,05$], número total de quedas [$\chi^2(2) = 6.217$; $p < 0,05$], score da atividade vigorosa [$\chi^2(2) = 9.726$; $p < 0,05$], score da caminhada [$\chi^2(2) = 49.646$; $p < 0,05$], score de tempo gasto na posição sentado [$\chi^2(2) = 26.981$; $p < 0,05$]. A única variável que não demonstrou diferença significativa foi o IMC [$\chi^2(2) = 4.707$; $p > 0,05$].

Quando um nível de significância de $P < 0,05$ foi identificado, o teste post hoc de Bonferroni foi usado para identificar diferenças entre os grupos e corrigir comparações múltiplas.

Tabela 8

Análise estatística 2

	Robusto		Pré-fragil		Frágil		P value
	n= 31		n= 153		n= 83		
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Idade do sujeito	72	± 5	76	± 7	82	± 7	< .001*
Número total de medicamentos	3.6	± 2.3	4.2	± 2.6	6.2	± 3.3	< .001*
Número de quedas	0	± 1	0	± 1	1	± 2	.045*
Índice de Massa Corporal (Kg.m²)	28.4	± 3.5	27.8	± 3.9	28.9	± 4.1	.152
Score da atividade vigorosa	5	± 10	3	± 9	1	± 4	.008*

Score de caminhada	23	± 14	12	± 12	5	± 10	< .001*
Score da posição sentada	3	± 1	3	± 1	4	± 0	< .001*

*p<0.05

5 Discussão

A SF é considerada um problema de saúde pública importante e muito atual que precisa ser enfrentado com urgência. Ao analisar os fatores de risco, diversos estudos epidemiológicos indicam que a SF é mais comum em mulheres do que em homens (Fried et al., 2001; Ignasiak et al., 2020), identificaram que as mulheres tinham duas vezes mais o risco de desenvolver a SF. Em contraste ao observado na literatura, o gênero não foi identificado como fator de risco, visto que não houve diferença significativa entre ser homem ou mulher neste presente estudo.

Ao mesmo tempo, a prevalência aumenta com a idade, chegando a aproximadamente 10% da população ≥ 65 anos e até 50% da população ≥ 80 anos (Serra-Prat et al., 2017). Na sociedade europeia, a SF tem sido relatada em 5,8–27,3% dos indivíduos ≥ 65 anos de idade, enquanto o estado de pré-fragilidade pode ocorrer em 34,6–50,9% dos indivíduos (Muszalik et al., 2018). Resultados semelhantes foram obtidos nesse estudo, no grupo considerado como robusto (11,5%), tinham a idade média de 72 (±5) anos, enquanto os pré-frágeis (57,3%) apresentaram uma idade média de 76(±7) anos e por último os indivíduos considerados frágeis (31,1%) 82(±7) anos. A perda de massa e força muscular com a idade são óbvias e resultam da involução dos sistemas osteoarticular e muscular. Observa-se uma redução progressiva da massa muscular a partir dos 30 anos, e um declínio acentuado a partir dos 65 anos. A partir dos 70 anos, a perda de massa muscular pode chegar a 40%, isso pode ser causado por alterações na excitabilidade e contratilidade muscular, perda de elementos elásticos, sarcopenia, diminuição da capilaridade, diferenças na atrofia das fibras musculares tipos I e II e muitos outros fatores (Milanović et al., 2013).

Ao avaliar os parâmetros que caracterizam o estado de saúde, percebeu-se que a percepção que os participantes tinham em relação ao seu estado de saúde, a quantidade de medicamentos que eles usavam e o número de quedas que eles experienciaram nos últimos 12 meses, tiveram um resultado estatisticamente significativo, em relação a prevalência da fragilidade no follow-up, o grupo dos indivíduos classificados como frágeis

apresentaram a maior média de quantidade de medicamentos ingeridos, maior ocorrência de quedas e por último 42 (15,7%) indivíduos, identificaram ter uma percepção do estado de saúde “Razoável”.

Em estudos realizados por Moniz-Pereira et al. (2012) e Moniz-Pereira et al. (2013), ao analisarem parâmetros de AF e capacidade funcional para prever e caracterizar os perfis de risco de quedas em idosos Portugueses observaram que os indivíduos que não relataram quedas tinham melhor percepção de saúde e ingeriam uma menor quantidade de medicamentos, quando comparado aos indivíduos que relatam ter caído nos últimos 12 meses. Por fim, um estudo de Billot et al. (2020), que tinha como objetivo revisar as alterações fisiopatológicas relacionadas à idade, que afetavam a mobilidade em pessoas idosas com fragilidade e sarcopenia, citaram que a população idosa sarcopenica tinha mais de três vezes a probabilidade de cair do que aqueles sem sarcopenia.

No presente estudo, ao avaliar a variável IMC não observamos um resultado estatisticamente significativo entre os grupos. Yuan et al. (2021) realizaram uma revisão sistemática e meta-análise para esclarecer se havia relação entre o IMC e a fragilidade, em pessoas idosas residentes na comunidade com idade ≥ 60 anos, e concluíram que IMCs indicando obesidade e baixo peso podem estar ligados a um maior risco de fragilidade, enquanto IMCs variando de 18,5 a 29,9 kg/m² apresentam menor risco de fragilidade.

Neste estudo a AF foi avaliada através do questionário YPAS, que apresenta diferentes scores, em diferentes níveis de AF. No estudo de Rogers et al. (2017) foram analisados programas de intervenção utilizando AF com diferentes níveis de intensidade. Foi demonstrado que a AF leve foi insuficiente para limitar significativamente a SF, enquanto a AF moderada reduziu a progressão das alterações em algumas faixas etárias (especialmente acima de 65 anos), e a AF intensa reduziu significativamente a taxa de progressão da SF em todas as pessoas idosas. Neste estudo os parâmetros que classificam a AF, revelaram resultados significativos, visto que os indivíduos classificados como frágeis, apresentavam um menor score de AF vigorosa, score de AF moderada e score de AF total. Ao avaliar o score que descreve o tempo que as pessoas idosas despendiam na posição sentada, observou-se que um score mais alto era encontrado nas pessoas pré-frágeis e frágeis.

Em extensos estudos com a população idosa europeia, foi confirmado que o sedentarismo é um fator de risco significativo na ocorrência de SF, bem como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e cancro, e contribui ainda mais para o aumento da mortalidade. Também foi demonstrado que assistir televisão é um fator de risco para fragilidade e grandes

limitações funcionais em pessoas idosas (Peterson et al., 2009). Supõe-se, portanto, que um baixo nível de AF aliado ao sedentarismo constitua um sério risco para a sarcopenia, que indiretamente é o principal motivo da fragilidade.

Além disso, a obesidade pode reduzir significativamente a atividade em pessoas idosas, favorecendo o desenvolvimento da SF (Ignasiak et al., 2020). Sedentarismo prolongado e ininterrupto pode ter uma associação mais negativa com a fragilidade do que o tempo sedentário total (Kehler et al., 2018). Passar menos tempo em atividades sedentárias confere uma associação protetora a fragilidade, no entanto, não há ensaios clínicos até o momento para confirmar os resultados de estudos epidemiológicos.

Evidências experimentais que examinem o impacto do exercício e/ou tempo sedentário no acúmulo de défices sub celulares são necessárias para entender melhor como essas intervenções podem prevenir ou retardar o aparecimento de problemas de saúde clinicamente observáveis (Kehler et al., 2018). As evidências recolhidas favoreceram a AF regular combinada com suporte nutricional adequado como a estratégia mais eficaz para melhorar as funções psicofísicas e prevenir incapacidades (Alhambra-Borrás et al., 2017; Marzett et al., 2017; Serra-Prat et al., 2017).

Existem algumas limitações para este estudo. Em primeiro lugar, a metodologia utilizada para avaliar a AF, a qual foi realizada de forma subjetiva, o que pode constituir uma preocupação, uma vez que ao ser realizada através de questionário e não por quantidade de quilocalorias consumidas semanalmente, como estabelecido pelo modelo de Fried, pode resultar numa menor precisão. Em segundo lugar, optar por uma amostra com uma faixa etária menos discrepante, pois esta variabilidade na idade (64-98 anos), permite que haja muita disparidade naquilo que é a aptidão física dos participantes. Em terceiro lugar, uma representação mais homogênea, em relação ao género também poderia colaborar para uma amostra mais uniforme.

Futuramente, os estudos devem basear-se em medidas mais objetivas dos domínios da AF e fragilidade de modo a garantir resultados com maior exatidão.

6 Conclusão

Em conclusão o fenótipo da fragilidade de Fried é um instrumento de fácil aplicação e baixo custo, sendo um bom preditor do estado de fragilidade da população idosa, capaz de identificar com qualidade qualquer um dos critérios avaliados para identificação de indivíduos pré-frágeis e frágeis. Conclui-se também que a AF e o CS estão amplamente correlacionados com SF em pessoas mais velhas e que faz-se necessário a promoção da

AF e um estilo de vida mais saudável, com ênfase na avaliação e detecção precoce dos indivíduos em risco, para uma intervenção eficaz.

Referências Bibliográficas

Alhambra-Borrás, T., Valia-Cotanda, E., Dura-Ferrandis, E., Garcés-Ferrer, J., & Quel-Tejón, B. (2017). Promoting active ageing through a physical exercise program aimed at reducing frailty and risk of falling among older adults. *International Journal of Integrated Care*, 17(5), 225. <https://doi.org/10.5334/ijic.3535>

Ali, A. M., & Kunugi, H. (2021). Screening for Sarcopenia (Physical Frailty) in the COVID-19 Era. *International Journal of Endocrinology*, 2021, 5563960. <https://doi.org/10.1155/2021/5563960>

Angulo, J., El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Physical activity and exercise: Strategies to manage frailty. *Redox Biology*, 35, 101513. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101513>

Aune, D., Norat, T., Leitzmann, M., Tonstad, S., & Vatten, L. J. (2015). Physical activity and the risk of type 2 diabetes: A systematic review and dose–response meta-analysis. *European Journal of Epidemiology*, 30(7), 529–542. <https://doi.org/10.1007/s10654-015-0056-z>

Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., Phillips, S., Sieber, C., Stehle, P., Teta, D., Visvanathan, R., Volpi, E., & Boirie, Y. (2013). Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(8), 542–559. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.021>

Billot, M., Calvani, R., Urtamo, A., Sánchez-Sánchez, J. L., Ciccolari-Micaldi, C., Chang, M., Roller-Wirnsberger, R., Wirnsberger, G., Sinclair, A., Vaquero-Pinto, N., Jyväkorpi, S., Öhman, H., Strandberg, T., Schols, J. M. G. A., Schols, A. M. W. J., Smeets, N., Topinkova, E., Michalkova, H., Bonfigli, A. R., ... Freiburger, E. (2020). Preserving Mobility in Older Adults with Physical Frailty and Sarcopenia: Opportunities, Challenges, and Recommendations for Physical Activity Interventions. *Clinical Interventions in Aging*, 15, 1675–1690. <https://doi.org/10.2147/CIA.S253535>

Bischoff-Ferrari, H. A., Willett, W. C., Orav, E. J., Lips, P., Meunier, P. J., Lyons, R. A., Flicker, L., Wark, J., Jackson, R. D., Cauley, J. A., Meyer, H. E., Pfeifer, M., Sanders, K. M., Stähelin, H. B., Theiler, R., & Dawson-Hughes, B. (2012). A Pooled Analysis of Vitamin D Dose Requirements for Fracture Prevention. *New England Journal of Medicine*, 367(1), 40–49. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1109617>

Bohannon, R. W. (2008). Hand-Grip Dynamometry Predicts Future Outcomes in Aging Adults:

Journal of Geriatric Physical Therapy, 31(1), 3–10. <https://doi.org/10.1519/00139143-200831010-00002>

Boyd, C. M., Xue, Q.-L., Simpson, C. F., Guralnik, J. M., & Fried, L. P. (2005). Frailty, hospitalization, and progression of disability in a cohort of disabled older women. *The American Journal of Medicine*, 118(11), 1225–1231. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.01.062>

Buigues, C., Padilla-Sánchez, C., Garrido, J. F., Navarro-Martínez, R., Ruiz-Ros, V., & Cauli, O. (2015). The relationship between depression and frailty syndrome: A systematic review. *Aging & Mental Health*, 19(9), 762–772. <https://doi.org/10.1080/13607863.2014.967174>

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/>

Castell, M.-V., Sánchez, M., Julián, R., Queipo, R., Martín, S., & Otero, Á. (2013). Frailty prevalence and slow walking speed in persons age 65 and older: Implications for primary care. *BMC Family Practice*, 14, 86. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-14-86>

Cawood, A. L., Elia, M., & Stratton, R. J. (2012). Systematic review and meta-analysis of the effects of high protein oral nutritional supplements. *Ageing Research Reviews*, 11(2), 278–296. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.12.008>

Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *The Lancet*, 381(9868), 752–762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)

Cohen, R., Bavishi, C., Haider, S., Thankachen, J., & Rozanski, A. (2017). Meta-Analysis of Relation of Vital Exhaustion to Cardiovascular Disease Events. *The American Journal of Cardiology*, 119(8), 1211–1216. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2017.01.009>

Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A., & Oude Voshaar, R. C. (2012). Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons: A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), 1487–1492. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2012.04054.x>

Dzau, V. J., Inouye, S. K., Rowe, J. W., Finkelman, E., & Yamada, T. (2019). Enabling Healthful Aging for All—The National Academy of Medicine Grand Challenge in Healthy Longevity. *New England Journal of Medicine*, 381(18), 1699–1701. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1912298>

Erickson, K. I., Hillman, C., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., Macko, R., Marquez, D. X., Petruzzello, S. J., & Powell, K. E. (2019). Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(6), 1242–1251. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>

- Frestad, D., & Prescott, E. (2017). Vital Exhaustion and Coronary Heart Disease Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Psychosomatic Medicine*, 79(3), 260. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000423>
- Fried, L. P. (2016). Interventions for Human Frailty: Physical Activity as a Model. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 6(6), a025916. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a025916>
- Fried, L. P., Ferrucci, L., Darer, J., Williamson, J. D., & Anderson, G. (2004). Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(3), M255–M263. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.3.M255>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146–M157. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
- Fugate Woods, N., LaCroix, A. Z., Gray, S. L., Aragaki, A., Cochrane, B. B., Brunner, R. L., Masaki, K., Murray, A., & Newman, A. B. (2005). Frailty: Emergence and Consequences in Women Aged 65 and Older in the Women's Health Initiative Observational Study: CONSEQUENCES AND PREDICTORS OF FRAILITY IN WHI WOMEN. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(8), 1321–1330. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53405.x>
- García-Esquinas, E., Andrade, E., Martínez-Gómez, D., Caballero, F. F., López-García, E., & Rodríguez-Artalejo, F. (2017). Television viewing time as a risk factor for frailty and functional limitations in older adults: Results from 2 European prospective cohorts. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 54. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0511-1>
- García-Esquinas, E., Graciani, A., Guallar-Castillón, P., López-García, E., Rodríguez-Mañas, L., & Rodríguez-Artalejo, F. (2015). Diabetes and Risk of Frailty and Its Potential Mechanisms: A Prospective Cohort Study of Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(9), 748–754. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.04.008>
- Gardiner, P. A., Reid, N., Gebel, K., & Ding, D. (2018). Sitting Time and Physical Function in Australian Retirees: An Analysis of Bidirectional Relationships. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(12), 1675–1681. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly008>
- Gobbens, R. J., Luijkx, K. G., Wijnen-Sponselee, M. T., & Schols, J. M. (2010). Toward a conceptual definition of frail community dwelling older people. *Nursing Outlook*, 58(2), 76–86. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2009.09.005>

- Hamer, M., & Stamatakis, E. (2013). Screen-Based Sedentary Behavior, Physical Activity, and Muscle Strength in the English Longitudinal Study of Ageing. *PLoS ONE*, 8(6), e66222. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066222>
- Hanlon, P., Nicholl, B. I., Jani, B. D., Lee, D., McQueenie, R., & Mair, F. S. (2018). Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: A prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. *The Lancet Public Health*, 3(7), e323–e332. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30091-4](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30091-4)
- Hirsch, C., Anderson, M., Newman, A., Kop, W., Jackson, S., Gottdiener, J., Tracy, R., & Fried, L. (2006). The Association of Race With Frailty: The Cardiovascular Health Study. *Annals of Epidemiology*, 16(7), 545–553. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.10.003>
- Hoogendijk, E. O., Abellan Van Kan, G., Guyonnet, S., Vellas, B., & Cesari, M. (2015). Components of the Frailty Phenotype in Relation to the Frailty Index: Results From the Toulouse Frailty Platform. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(10), 855–859. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.04.007>
- Ignasiak, Z., Sebastjan, A., Kaczorowska, A., & Skrzek, A. (2020). Estimation of the risk of the frailty syndrome in the independent-living population of older people. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(11), 2233–2240. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01439-5>
- Inzitari, M., Calle, A., Esteve, A., Casas, Á., Torrents, N., & Martínez, N. (2017). ¿Mides la velocidad de la marcha en tu práctica diaria? Una revisión. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 52(1), 35–43. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.12.010>
- Kalyani, R. R., Corriere, M., & Ferrucci, L. (2014). Age-related and disease-related muscle loss: The effect of diabetes, obesity, and other diseases. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, 2(10), 819–829. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70034-8](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70034-8)
- Kehler, D. S., Hay, J. L., Stammers, A. N., Hamm, N. C., Kimber, D. E., Schultz, A. S. H., Szwajcer, A., Arora, R. C., Tangri, N., & Duhamel, T. A. (2018). A systematic review of the association between sedentary behaviors with frailty. *Experimental Gerontology*, 114, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.10.010>
- Klein, B. E. K., Klein, R., Knudtson, M. D., & Lee, K. E. (2005). Frailty, morbidity and survival. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 41(2), 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2005.01.002>
- Kow, C. S., & Hasan, S. S. (2020). Role of frailty in COVID-19 patients. *Intensive Care Medicine*, 46(10), 1956–1957. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06172-6>

- Liguori, I., Russo, G., Aran, L., Bulli, G., Curcio, F., Della-Morte, D., Gargiulo, G., Testa, G., Cacciatore, F., Bonaduce, D., & Abete, P. (2018). Sarcopenia: Assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clinical Interventions in Aging*, *13*, 913–927. <https://doi.org/10.2147/CIA.S149232>
- Ling, C. H. Y., Taekema, D., De Craen, A. J. M., Gussekloo, J., Westendorp, R. G. J., & Maier, A. B. (2010). Handgrip strength and mortality in the oldest old population: The Leiden 85-plus study. *Canadian Medical Association Journal*, *182*(5), 429–435. <https://doi.org/10.1503/cmaj.091278>
- Malafarina, V., Uriz-Otano, F., Iniesta, R., & Gil-Guerrero, L. (2013). Effectiveness of Nutritional Supplementation on Muscle Mass in Treatment of Sarcopenia in Old Age: A Systematic Review. *Journal of the American Medical Directors Association*, *14*(1), 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2012.08.001>
- Middleton, A., Fritz, S. L., & Lusardi, M. (2015). Walking Speed: The Functional Vital Sign. *Journal of aging and physical activity*, *23*(2), 314–322. <https://doi.org/10.1123/japa.2013-0236>
- Milanović, Z., Pantelić, S., Trajković, N., Sporiš, G., Kostić, R., & James, N. (2013). Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clinical Interventions in Aging*, *8*, 549–556. <https://doi.org/10.2147/CIA.S44112>
- Mitnitski, A. B., Mogilner, A. J., & Rockwood, K. (2001). Accumulation of Deficits as a Proxy Measure of Aging. *The Scientific World Journal*, *1*, 323–336. <https://doi.org/10.1100/tsw.2001.58>
- Moniz-Pereira, V., Carnide, F., Machado, M., André, H., & Veloso, A. P. ([s.d.]). *Falls in Portuguese older people: Procedures and preliminary results of the study Biomechanics of Locomotion in the Elderly*.
- Moniz-Pereira, V., Carnide, F., Ramalho, F., André, H., Machado, M., Santos-Rocha, R., & Veloso, A. P. ([s.d.]). *Using a multifactorial approach to determine fall risk profiles in portuguese older adults*.
- Moore, S. C., Lee, I.-M., Weiderpass, E., Campbell, P. T., Sampson, J. N., Kitahara, C. M., Keadle, S. K., Arem, H., Berrington De Gonzalez, A., Hartge, P., Adami, H.-O., Blair, C. K., Borch, K. B., Boyd, E., Check, D. P., Fournier, A., Freedman, N. D., Gunter, M., Johannson, M., ... Patel, A. V. (2016). Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. *JAMA Internal Medicine*, *176*(6), 816. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.1548>
- Morley, J. E., Argiles, J. M., Evans, W. J., Bhasin, S., Cella, D., Deutz, N. E. P., Doehner, W., Fearon, K. C. H., Ferrucci, L., Hellerstein, M. K., Kalantar-Zadeh, K., Lochs, H., MacDonald, N.,

- Mulligan, K., Muscaritoli, M., Ponikowski, P., Posthauer, M. E., Fanelli, F. R., Schambelan, M., ... Anker, S. D. (2010). Nutritional Recommendations for the Management of Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 11(6), 391–396. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2010.04.014>
- Morley, J. E., Vellas, B., Abellan van Kan, G., Anker, S. D., Bauer, J. M., Bernabei, R., Cesari, M., Chumlea, W. C., Doehner, W., Evans, J., Fried, L. P., Guralnik, J. M., Katz, P. R., Malmstrom, T. K., McCarter, R. J., Gutierrez Robledo, L. M., Rockwood, K., von Haehling, S., Vandewoude, M. F., & Walston, J. (2013). Frailty Consensus: A Call to Action. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(6), 392–397. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.03.022>
- Muir, S. W., & Montero-Odasso, M. (2011). Effect of Vitamin D Supplementation on Muscle Strength, Gait and Balance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(12), 2291–2300. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03733.x>
- Murad, M. H., Elamin, K. B., Abu Elnour, N. O., Elamin, M. B., Alkatib, A. A., Fatourechi, M. M., Almandoz, J. P., Mullan, R. J., Lane, M. A., Liu, H., Erwin, P. J., Hensrud, D. D., & Montori, V. M. (2011). The Effect of Vitamin D on Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(10), 2997–3006. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-1193>
- Muszalik, M., Borowiak, E., Kotarba, A., Puto, G., Doroszkiewicz, H., & Kędziora-Kornatowska, K. (2018). Adaptation and reliability testing of the SHARE-FI instrument for the assessment of risk of frailty syndrome among older Polish patients. *Family Medicine & Primary Care Review*, 20(1), 36–40. <https://doi.org/10.5114/fmpcr.2018.73702>
- Navarrete-Villanueva, D., Gómez-Cabello, A., Marín-Puyalto, J., Moreno, L. A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2021). Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(1), 143–160. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01361-1>
- Neelemaat, F., Bosmans, J. E., Thijs, A., Seidell, J. C., & Van Bokhorst-de Van Der Schueren, M. A. E. (2011). Post-Discharge Nutritional Support in Malnourished Elderly Individuals Improves Functional Limitations. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(4), 295–301. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2010.12.005>
- Ni Lochlainn, M., Cox, N. J., Wilson, T., Hayhoe, R. P. G., Ramsay, S. E., Granic, A., Isanejad, M., Roberts, H. C., Wilson, D., Welch, C., Hurst, C., Atkins, J. L., Mendonça, N., Horner, K., Tutti, E. R., Morgan, Y., Heslop, P., Williams, E. A., Steves, C. J., ... Robinson, S. (2021). Nutrition and Frailty: Opportunities for Prevention and Treatment. *Nutrients*, 13(7), 2349. <https://doi.org/10.3390/nu13072349>

on behalf of the SPRINTT Consortium, Marzetti, E., Calvani, R., Tosato, M., Cesari, M., Di Bari, M., Cherubini, A., Broccatelli, M., Saveria, G., D'Elia, M., Pahor, M., Bernabei, R., & Landi, F. (2017). Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(1), 35–42. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0705-4>

Paddon-Jones, D. (2013). Perspective: Exercise and Protein Supplementation in Frail Elders. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(1), 73–74. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2012.09.028>

Perera, S., Patel, K. V., Rosano, C., Rubin, S. M., Satterfield, S., Harris, T., Ensrud, K., Orwoll, E., Lee, C. G., Chandler, J. M., Newman, A. B., Cauley, J. A., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., & Studenski, S. A. (2016). Gait Speed Predicts Incident Disability: A Pooled Analysis. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(1), 63–71. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv126>

Peterson, M. J., Giuliani, C., Morey, M. C., Pieper, C. F., Evenson, K. R., Mercer, V., Cohen, H. J., Visser, M., Brach, J. S., Kritchevsky, S. B., Goodpaster, B. H., Rubin, S., Satterfield, S., Newman, A. B., & Simonsick, E. M. (2009). Physical Activity as a Preventative Factor for Frailty: The Health, Aging, and Body Composition Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64A(1), 61–68. <https://doi.org/10.1093/gerona/gln001>

Potter, K., Flicker, L., Page, A., & Etherton-Beer, C. (2016). Deprescribing in Frail Older People: A Randomised Controlled Trial. *PLoS ONE*, 11(3), e0149984. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149984>

Ramsey, K. A., Rojer, A. G. M., D'Andrea, L., Otten, R. H. J., Heymans, M. W., Trappenburg, M. C., Verlaan, S., Whittaker, A. C., Meskers, C. G. M., & Maier, A. B. (2021). The association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with skeletal muscle strength and muscle power in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 67, 101266. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101266>

Rejnmark, L., Avenell, A., Masud, T., Anderson, F., Meyer, H. E., Sanders, K. M., Salovaara, K., Cooper, C., Smith, H. E., Jacobs, E. T., Torgerson, D., Jackson, R. D., Manson, J. E., Brixen, K., Mosekilde, L., Robbins, J. A., Francis, R. M., & Abrahamsen, B. (2012). Vitamin D with Calcium Reduces Mortality: Patient Level Pooled Analysis of 70,528 Patients from Eight Major Vitamin D Trials. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(8), 2670–2681. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-3328>

Ribeiro, S. M. L., Morley, J. E., Malmstrom, T. K., & Miller, D. K. (2016). Fruit and vegetable intake and physical activity as predictors of disability risk factors in African-American middle-aged

individuals. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 20(9), 891–896. <https://doi.org/10.1007/s12603-016-0780-4>

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). Development and Validation of Criterion-Referenced Clinically Relevant Fitness Standards for Maintaining Physical Independence in Later Years. *The Gerontologist*, 53(2), 255–267. <https://doi.org/10.1093/geront/gns071>

Rockwood, K., & Mitnitski, A. (2011). Frailty Defined by Deficit Accumulation and Geriatric Medicine Defined by Frailty. *Clinics in Geriatric Medicine*, 27(1), 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.008>

Rodda, J., Walker, Z., & Carter, J. (2011). Depression in older adults. *BMJ*, 343(sep28 1), d5219–d5219. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5219>

Rogers, N. T., Marshall, A., Roberts, C. H., Demakakos, P., Steptoe, A., & Scholes, S. (2017). Physical activity and trajectories of frailty among older adults: Evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *PLoS ONE*, 12(2), e0170878. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170878>

Rojer, A. G. M., Ramsey, K. A., Trappenburg, M. C., Van Rijssen, N. M., Otten, R. H. J., Heymans, M. W., Pijnappels, M., Meskers, C. G. M., & Maier, A. B. (2020). Instrumented measures of sedentary behaviour and physical activity are associated with mortality in community-dwelling older adults: A systematic review, meta-analysis and meta-regression analysis. *Ageing Research Reviews*, 61, 101061. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101061>

Sattelmair, J., Pertman, J., Ding, E. L., Kohl, H. W., Haskell, W., & Lee, I.-M. (2011). Dose-Response Between Physical Activity and Risk of Coronary Heart Disease: A Meta-Analysis. *Circulation*, 124(7), 789–795. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.010710>

Schnohr, P., Marott, J. L., Kristensen, T. S., Gyntelberg, F., Gronbaek, M., Lange, P., Jensen, M. T., Jensen, G. B., & Prescott, E. (2015). Ranking of psychosocial and traditional risk factors by importance for coronary heart disease: The Copenhagen City Heart Study. *European Heart Journal*, 36(22), 1385–1393. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv027>

Serra-Prat, M., Sist, X., Domenich, R., Jurado, L., Saiz, A., Roces, A., Palomera, E., Tarradellas, M., & Papiol, M. (2017). Effectiveness of an intervention to prevent frailty in pre-frail community-dwelling older people consulting in primary care: A randomised controlled trial. *Age and Ageing*, ageing;afw242v1. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw242>

Shephard, R. J., Park, H., Park, S., & Aoyagi, Y. (2013). Objectively Measured Physical Activity and Progressive Loss of Lean Tissue in Older Japanese Adults: Longitudinal Data from the Nakanojo

Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(11), 1887–1893. <https://doi.org/10.1111/jgs.12505>

Simsek, H., Meseri, R., Sahin, S., & Ucku, R. (2013). Prevalence of food insecurity and malnutrition, factors related to malnutrition in the elderly: A community-based, cross-sectional study from Turkey. *European Geriatric Medicine*, 4(4), 226–230. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2013.06.001>

Soler-Vila, H., García-Esquinas, E., León-Muñoz, L. M., López-García, E., Banegas, J. R., & Rodríguez-Artalejo, F. (2016). Contribution of health behaviours and clinical factors to socioeconomic differences in frailty among older adults. *J Epidemiol Community Health*, 70(4), 354–360. <https://doi.org/10.1136/jech-2015-206406>

Song, J., Lindquist, L. A., Chang, R. W., Semanik, P. A., Ehrlich-Jones, L. S., Lee, J., Sohn, M.-W., & Dunlop, D. D. (2015). Sedentary Behavior as a Risk Factor for Physical Frailty Independent of Moderate Activity: Results From the Osteoarthritis Initiative. *American Journal of Public Health*, 105(7), 1439–1445. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2014.302540>

Sourial, N., Bergman, H., Karunanathan, S., Wolfson, C., Guralnik, J., Payette, H., Gutierrez-Robledo, L., Deeg, D. J. H., Fletcher, J. D., Puts, M. T. E., Zhu, B., & Béland, F. (2012). Contribution of Frailty Markers in Explaining Differences Among Individuals in Five Samples of Older Persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 67(11), 1197–1204. <https://doi.org/10.1093/gerona/gls084>

Stenholm, S., Strandberg, T. E., Pitkala, K., Sainio, P., Heliovaara, M., & Koskinen, S. (2014). Midlife Obesity and Risk of Frailty in Old Age During a 22-Year Follow-up in Men and Women: The Mini-Finland Follow-up Survey. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 69(1), 73–78. <https://doi.org/10.1093/gerona/glt052>

Sutorius, F. L., Hoogendijk, E. O., Prins, B. A. H., & van Hout, H. P. J. (2016). Comparison of 10 single and stepped methods to identify frail older persons in primary care: Diagnostic and prognostic accuracy. *BMC Family Practice*, 17, 102. <https://doi.org/10.1186/s12875-016-0487-y>

Syddall, H., Cooper, C., Martin, F., Briggs, R., & Aihie Sayer, A. (2003). Is grip strength a useful single marker of frailty? *Age and Ageing*, 32(6), 650–656. <https://doi.org/10.1093/ageing/afg111>

Takagi, D., Nishida, Y., & Fujita, D. (2015). Age-associated changes in the level of physical activity in elderly adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3685–3687. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3685>

Tieland, M., Van De Rest, O., Dirks, M. L., Van Der Zwaluw, N., Mensink, M., Van Loon, L. J. C., & De Groot, L. C. P. G. M. (2012). Protein Supplementation Improves Physical Performance in Frail

- Elderly People: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(8), 720–726. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2012.07.005>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Van Bokhorst-de Van Der Schueren, M. A. E., Lonterman-Monasch, S., De Vries, O. J., Danner, S. A., Kramer, M. H. H., & Muller, M. (2013). Prevalence and determinants for malnutrition in geriatric outpatients. *Clinical Nutrition*, 32(6), 1007–1011. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.05.007>
- Vatic, M., Von Haehling, S., & Ebner, N. (2020). Inflammatory biomarkers of frailty. *Experimental Gerontology*, 133, 110858. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110858>
- Webster, K., Cella, D., & Yost, K. (2003). The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy (FACIT) Measurement System: Properties, applications, and interpretation. *Health and Quality of Life Outcomes*, 1, 79. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-79>
- Welstead, M., Jenkins, N. D., Russ, T. C., Luciano, M., & Muniz-Terrera, G. (2020). A Systematic Review of Frailty Trajectories: Their Shape and Influencing Factors. *The Gerontologist*, 61(8), e463–e475. <https://doi.org/10.1093/geront/gnaa061>
- Wilkinson, P., Ruane, C., & Tempest, K. (2018). Depression in older adults. *BMJ*, k4922. <https://doi.org/10.1136/bmj.k4922>
- Wleklik, M., Uchmanowicz, I., Jankowska-Polańska, B., Andrae, C., & Regulska-Ilow, B. (2018). The Role of Nutritional Status in Elderly Patients with Heart Failure. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 22(5), 581–588. <https://doi.org/10.1007/s12603-017-0985-1>
- Woo, J. (2015). Walking Speed: A Summary Indicator of Frailty? *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(8), 635–637. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.04.003>
- Xue, Q.-L. (2011). The Frailty Syndrome: Definition and Natural History. *Clinics in geriatric medicine*, 27(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.009>
- Yuan, L., Chang, M., & Wang, J. (2021). Abdominal obesity, body mass index and the risk of frailty in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 50(4), 1118–1128. <https://doi.org/10.1093/ageing/afab039>
- Zupo, R., Castellana, F., Bortone, I., Griseta, C., Sardone, R., Lampignano, L., Lozupone, M., Solfrizzi, V., Castellana, M., Giannelli, G., De Pergola, G., Boeing, H., & Panza, F. (2020).

Nutritional domains in frailty tools: Working towards an operational definition of nutritional frailty.
Ageing Research Reviews, 64, 101148. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101148>

Anexos

Escala utilizada para a avaliação da aptidão funcional:

Indique a sua capacidade para realizar as seguintes tarefas. A sua resposta deve indicar se normalmente consegue realizar as actividades, mesmo que não consiga realiza-las no momento:

	Consegue	Consegue com dificuldade ou com ajuda	Não consegue
1. Cuidar de si próprio (ex. vestir-se sozinho).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Tomar banho (imersão ou duche).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Subir e descer um lance de escadas (até ao 1º andar).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Caminhar (um ou dois quarteirões).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Realizar tarefas domésticas leves (cozinhar, limpar o pó, lavar a loiça, varrer).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Fazer compras (mercearia ou vestuário).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Caminhar cerca de 800 metros (6 a 7 quarteirões).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Caminhar cerca de 1600 metros (12 a 14 quarteirões).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Segurar e transportar cerca de 5 kg (saco cheio de mercearias).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Segurar e transportar cerca de 12 kg (mala de viagem média a grande).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Realizar tarefas domésticas pesadas (esfregar o chão, aspirar, varrer o jardim).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Realizar actividades fatigantes (fazer longas caminhadas, cavar, transportar objectos pesados, andar de bicicleta, fazer ginástica, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nota. Composite Physical Function Scale (Rikli & Jones, 2013) - versão portuguesa.