

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL, COMPOSIÇÃO CORPORAL E
MEDO DE QUEDAS EM PARTICIPANTES DO PROGRAMA UCS SÊNIOR**

JAQUELINE FUMAGALI

Caxias do Sul

2026

JAQUELINE FUMAGALI

**ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL, COMPOSIÇÃO CORPORAL E
MEDO DE QUEDAS EM PARTICIPANTES DO PROGRAMA UCS SÊNIOR**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Saúde da Universidade de Caxias do Sul,
como requisito para obtenção do título de
Mestra.

Orientador: Anderson Rech

Caxias do Sul

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

F976a Fumagali, Jaqueline

Atividade física, capacidade funcional, composição corporal e medo de quedas em participantes do programa UCS Sênior [recurso eletrônico] / Jaqueline Fumagali. – 2026.

Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2026.

Orientação: Anderson Rech.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Exercícios físicos. 2. Envelhecimento. 3. Idosos - Avaliação funcional. 4. Composição corporal. 5. Quedas (Acidentes) em idosos. I. Rech, Anderson, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 796-053.88

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

**ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL, COMPOSIÇÃO CORPORAL E
MEDO DE QUEDAS EM PARTICIPANTES DO PROGRAMA UCS SÊNIOR**

Jaqueline Fumagali

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde, Linha de Pesquisa: Investigação Clínica e Epidemiológica.

Caxias do Sul, 31 de julho de 2026.

Banca Examinadora:

Dra. Raquel Sacconi
UCS

Dra. Fabiane Brauner
PUCRS

Dr. Eurico Wilhelm
NU

Dr. Anderson Rech
UCS
Orientador

RESUMO DA DISSERTAÇÃO

Introdução e justificativa: O envelhecimento populacional representa um desafio para a saúde pública, devido às mudanças relacionadas à capacidade funcional, autonomia e qualidade de vida. A identificação de fatores associados à manutenção da funcionalidade e à prevenção de desfechos adversos é essencial para promover um envelhecimento saudável. Nesse contexto, a atividade física, a capacidade funcional, a composição corporal e o medo de quedas constituem aspectos relevantes, especialmente em pessoas inseridas em programas de envelhecimento ativo, que podem apresentar características aparentemente protetoras, mas não necessariamente homogêneas quanto à presença de vulnerabilidades. **Objetivo:** Investigar a associação entre atividade física, capacidade funcional, composição corporal e medo de quedas em pessoas com 50 anos ou mais participantes de um programa de envelhecimento ativo. **Métodos:** Foram realizados dois estudos transversais com participantes do programa UCS Sênior. O Estudo 1 investigou a associação entre medo de quedas e indicadores cognitivos, psicológicos e físicos. O medo de quedas foi avaliado pela Falls Efficacy Scale – International (FES-I Brasil), e também foram avaliados função cognitiva, sintomas depressivos, força de preensão manual, equilíbrio e desempenho funcional. O Estudo 2 investigou a associação entre nível habitual de atividade física e indicadores de desempenho funcional e composição corporal. A atividade física foi avaliada pelo Questionário de Atividade Física de Godin-Shephard, com classificação dos participantes em ativos e inativos. Foram avaliados velocidade de marcha, teste de sentar e levantar cinco vezes, Timed Up and Go, Escala de Equilíbrio de Berg, força de preensão manual e composição corporal por bioimpedância elétrica. **Resultados:** A amostra apresentou idade média de $64,6 \pm 7,8$ anos, com predomínio do sexo feminino (85,0%). No Estudo 1, 43,3% dos participantes apresentaram maior medo de quedas. Esse grupo apresentou pior desempenho cognitivo (diferença média ajustada = $-1,41$ pontos; $p = 0,031$), maior presença de sintomas depressivos (diferença média ajustada = $1,33$ pontos; $p = 0,006$) e menor força de preensão manual (diferença média ajustada = $-3,43$ kg; $p = 0,020$) em comparação ao grupo com menor medo de quedas. Não foram observadas diferenças entre os grupos quanto ao nível de atividade física, comportamento sedentário e equilíbrio. No Estudo 2, os participantes fisicamente ativos apresentaram maior velocidade de marcha ($p = 0,002$), melhor desempenho no teste de sentar e levantar cinco vezes ($p = 0,013$) e maiores escores na Escala de Equilíbrio de Berg ($p = 0,004$). Também apresentaram menores valores de índice de massa corporal ($p = 0,002$),

percentual de gordura corporal ($p = 0,003$) e massa gorda ($p = 0,005$). Não foram observadas diferenças quanto ao Timed Up and Go, força de preensão manual e massa magra.

Conclusão: Mesmo em uma população inserida em um programa de envelhecimento ativo, foram observadas diferenças relacionadas ao medo de quedas e ao nível de atividade física. Maior medo de quedas esteve associado a pior desempenho cognitivo, maior presença de sintomas depressivos e menor força de preensão manual, enquanto a prática de atividade física esteve associada a melhor desempenho funcional e menor adiposidade corporal. Em conjunto, os achados indicam que participantes de programas de envelhecimento ativo apresentam heterogeneidade quanto a aspectos cognitivos, psicológicos, físicos, funcionais e de composição corporal.

Palavras-chave: Envelhecimento saudável; Atividade física; Capacidade funcional; Composição corporal; Medo de quedas.

ABSTRACT

Introduction and rationale: Population aging represents a public health challenge due to changes in functional capacity, autonomy, and quality of life. Identifying factors associated with the maintenance of functionality and the prevention of adverse outcomes is essential to promote healthy aging. In this context, physical activity, functional capacity, body composition, and fear of falling are relevant aspects, particularly among individuals participating in active aging programs, who may present apparently protective characteristics but are not necessarily homogeneous regarding the presence of vulnerabilities. **Objective:** To investigate the association between physical activity, functional capacity, body composition, and fear of falling in individuals aged 50 years or older participating in an active aging program. **Methods:** Two cross-sectional studies were conducted with participants from the UCS Sênior program. Study 1 investigated the association between fear of falling and cognitive, psychological, and physical indicators. Fear of falling was assessed using the Falls Efficacy Scale–International (FES-I Brazil), and cognitive function, depressive symptoms, handgrip strength, balance, and functional performance were also assessed. Study 2 investigated the association between habitual physical activity level and indicators of functional performance and body composition. Physical activity was assessed using the Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire, with participants classified as active or inactive. Gait speed, five-times sit-to-stand test, Timed Up and Go, Berg Balance Scale, handgrip strength, and body composition assessed by bioelectrical impedance analysis were evaluated. **Results:** In Study 1, 43.3% of participants presented higher fear of falling. This group showed poorer cognitive performance (adjusted mean difference = -1.41 points; $p = 0.031$), greater presence of depressive symptoms (adjusted mean difference = 1.33 points; $p = 0.006$), and lower handgrip strength (adjusted mean difference = -3.43 kg; $p = 0.020$) compared with the group with lower fear of falling. No differences were observed between groups regarding physical activity level, sedentary behavior, or balance. In Study 2, physically active participants presented higher gait speed ($p = 0.002$), better performance on the five-times sit-to-stand test ($p = 0.013$), and higher scores on the Berg Balance Scale ($p = 0.004$). They also presented lower values of body mass index ($p = 0.002$), body fat percentage

($p = 0.003$), and fat mass ($p = 0.005$). No differences were observed regarding the Timed Up and Go, handgrip strength, or lean mass. **Conclusion:** Even in a population participating in an active aging program, differences related to fear of falling and physical activity level were observed. Greater fear of falling was associated with poorer cognitive performance, greater presence of depressive symptoms, and lower handgrip strength, whereas physical activity was associated with better functional performance and lower adiposity. Overall, the findings indicate heterogeneity among participants in active aging programs regarding cognitive, psychological, physical, functional, and body composition aspects.

Keywords: Healthy aging; Physical activity; Functional capacity; Body composition; Fear of falling.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação representa uma etapa muito importante da minha trajetória acadêmica e profissional, construída com o apoio e a contribuição de muitas pessoas.

Agradeço ao meu marido, pelo amor, companheirismo, apoio e por estar ao meu lado em todos os momentos desta caminhada. À minha família, aos meus pais, irmãos e cunhados, pelo amor, incentivo e compreensão ao longo desta trajetória. Aos meus sobrinhos, que ainda tão pequenos não sabem o quanto me ajudaram nesta caminhada, agradeço por trazerem alegria, carinho e leveza aos meus dias.

Ao meu orientador, agradeço pela confiança, paciência e pelos ensinamentos compartilhados ao longo desta trajetória, fundamentais para minha formação como pesquisadora e para a construção deste trabalho.

Agradeço ao grupo de pesquisa pelas trocas de conhecimento, pela colaboração e pelo ambiente de aprendizado proporcionado ao longo do mestrado.

Ao programa UCS Sênior, aos seus participantes e à equipe envolvida, agradeço pela acolhida, colaboração e contribuição essencial para a realização desta pesquisa.

À Universidade de Caxias do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, agradeço pela oportunidade de formação e pelo suporte acadêmico oferecido.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista, meu sincero agradecimento.

TRAJETÓRIA ACADÊMICA

O ingresso no Mestrado em Ciências da Saúde foi marcado por um processo contínuo de aprendizado e adaptação à rotina acadêmica. Aliando a leitura crítica e metodológica ao suporte teórico proporcionado pelas disciplinas, aprofundei meus estudos sobre a relação entre atividade física, funcionalidade, força muscular e composição corporal em pessoas com 50 anos ou mais, consolidando o embasamento teórico e científico desta investigação.

Destaco minha participação no Grupo de Pesquisa em Exercício para Populações Clínicas (GPCLIN), que teve papel importante na minha formação durante o mestrado. Tive a oportunidade de trocar experiências com pesquisadores, professores e colegas, ampliando o contato com diferentes perspectivas relacionadas à pesquisa científica. O apoio dos integrantes do grupo foi essencial para a realização da coleta de dados e para a organização das diferentes etapas do estudo. Essa experiência contribuiu para compreender, na prática, os desafios e as responsabilidades envolvidos na condução de pesquisas com seres humanos.

Além da pesquisa, busquei ampliar minha participação em atividades relacionadas ao ensino. Em junho de 2025, tive a oportunidade de ministrar o curso de extensão “Treinamento de Força com Pesos Livres” (12 horas), promovido pela Área do Conhecimento de Ciências da Vida da Universidade de Caxias do Sul (UCS). Essa experiência possibilitou compartilhar conhecimentos teóricos e práticos relacionados ao exercício físico, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à docência e à comunicação científica.

As atividades desenvolvidas ao longo do mestrado também resultaram em produção científica. Participei da elaboração de dois artigos originais relacionados à temática desta dissertação, ambos submetidos a revistas científicas da área. Além disso, participei como coautora do resumo “Medo de quedas em idosos: relação entre idade, cognição e depressão”, para a 9ª Jornada Internacional de Enfermagem, realizada em 2025. Mais recentemente, submeti o resumo intitulado “Associação entre nível de atividade física, desempenho funcional e composição corporal em participantes de um programa de envelhecimento ativo” ao 2º Congresso Gaúcho de Medicina do Esporte, previsto para setembro de 2026. Durante esse período, também realizei a prova de proficiência em língua inglesa pela UCS Línguas Estrangeiras, com aprovação, atendendo a um dos requisitos do programa.

A fase final do mestrado foi dedicada à análise dos resultados e à redação dos artigos e desta dissertação, etapas que exigiram organização, dedicação e aprofundamento na interpretação dos achados. O mestrado representou uma etapa de crescimento e amadurecimento, permitindo aprimorar conhecimentos, desenvolver novas competências e ampliar minha compreensão sobre a pesquisa e sua relação com a prática na área da saúde. Essa trajetória encerra um ciclo importante e fortalece minha preparação para os próximos desafios profissionais e acadêmicos.

SUMÁRIO

1. CAPÍTULO 1.....	16
1.1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
1.1.1. Envelhecimento populacional: evidências e desafios.....	16
1.1.2. Envelhecimento fisiológico: mecanismos e repercussões funcionais.....	16
1.1.3. Envelhecimento saudável: conceitos e perspectivas.....	19
1.1.4. Declínio funcional e riscos associados.....	21
1.1.5. Medo de quedas: conceito e fatores associados.....	22
1.2. OBJETIVOS.....	25
1.2.1. Objetivo primário.....	25
1.2.2. Objetivos secundários.....	25
1.3. SIGNIFICÂNCIA E RELEVÂNCIA DA DISSERTAÇÃO.....	26
1.4. SEÇÃO DE REFERÊNCIAS DO REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2. CAPÍTULO 2 - ARTIGO 1.....	36
2.1. ABSTRACT.....	37
2.2. INTRODUCTION.....	37
2.3. MATERIALS AND METHODS.....	39
2.3.1. Study design and participants.....	39
2.3.2. Fear of falling.....	39
2.3.3. Outcomes.....	40
2.3.4. Other measures.....	40
2.3.5. Statistical analyses.....	40
2.4. RESULTS.....	41
2.4.1. Participant characteristics.....	41
2.4.2. Cognitive function, depressive symptoms, physical activity and balance.....	42
2.4.3. Physical function.....	44
2.5. DISCUSSION.....	44
2.6. REFERENCES.....	47
3. CAPÍTULO 3 - ARTIGO 2.....	52
3.1. RESUMO.....	52
3.1.1. ABSTRACT.....	53
3.2. INTRODUÇÃO.....	53
3.3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	55
3.3.1. Delineamento de estudo.....	55
3.3.2. Amostra e critérios de elegibilidade.....	55
3.3.3. Coleta de dados e métodos.....	56
3.3.4. Análise estatística.....	57
3.3.5. Aspectos éticos.....	58
3.4. RESULTADOS.....	58
3.5. DISCUSSÃO.....	60
3.6. CONCLUSÃO.....	64

3.7. REFERÊNCIAS.....	64
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO.....	70
APÊNDICES.....	72
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	72
APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO DO COORDENADOR RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA UCS SÊNIOR.....	76
APÊNDICE C – FICHA DE ANAMNESE.....	77
ANEXOS.....	78
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO GODIN-SHEPHARD.....	78
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO (FES-I-BRASIL).....	80
ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO MINI EXAME DE ESTADO MENTAL (MEEM).....	81
ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA.....	83
ANEXO 5 – QUESTIONÁRIO ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG.....	84
ANEXO 6 – SUPPLEMENTARY MATERIAL OF ARTICLE 1.....	87

LISTA DE TABELAS

Table 2.1. Baseline characteristics of the study population according to fear of falling status	39
Table 2.2. Cognitive function, depression, physical activity levels and physical function values based on fear of falling groups.	39
Table 2.3. Association of fear of falling and covariables with mild cognitive impairments (yes, n= 24 vs. no, n= 96) in adults aged ≥ 50 years.	40
Table 2.4. Association of fear of falling and covariables with depressive symptoms (yes, n= 11 vs. no, n= 109) in adults aged ≥ 50 years.	40
Table 2.5. Association of fear of falling and covariables with physical activity status (inactive, n= 28 vs. active, n= 92) in adults aged ≥ 50 years.	41
Tabela 3.1 – Caracterização antropométrica e demográfica dos participantes ativos e inativos.	55
Tabela 3.2 – Comparação das características antropométricas e funcionais entre os grupos ativos e inativos.	56

LISTA DE MATERIAL SUPLEMENTAR

Table S1.2. Correlation of fear of falling values with cognitive function, depression, physical activity levels and physical function values.	83
Table S2.2. Linear regression of fear of falling and covariables with physical activity values in adults aged ≥ 50 years.	83
Table S2.3. Linear regression of fear of falling and covariables with mild cognitive impairments in adults aged ≥ 50 years.	83
Table S2.4. Linear regression of fear of falling and covariables with depressive symptoms in adults aged ≥ 50 years.	84
Table S2.5. Linear regression of fear of falling and covariables with Berg balance scale in adults aged ≥ 50 years.	84
Table S2.6. Linear regression of fear of falling and covariables with timed up and go in adults aged ≥ 50 years.	84
Table S2.7. Linear regression of fear of falling and covariables with gait speed in adults aged ≥ 50 years.	85
Table S2.8. Linear regression of fear of falling and covariables with 5 times sit-to-stand test in adults aged ≥ 50 years.	85
Table S2.9. Linear regression of fear of falling and covariables with handgrip strength in adults aged ≥ 50 years.	85

LISTA DE ABREVIATURAS

AF	Atividade Física
BIA	Bioimpedância Elétrica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FES-I	<i>Falls Efficacy Scale – International</i>
FoF	Fear of Falling
GDS	Geriatric Depression Scale
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
MMSE	Mini-Mental State Examination
OMS	Organização Mundial da Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TUG	Timed Up and Go
TVM	Teste de Velocidade de Marcha
WHO	World Health Organization

1. CAPÍTULO 1

1.1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1.1. Envelhecimento populacional: evidências e desafios

O processo de envelhecimento é inerente a qualquer organismo vivo. Entretanto, a forma e a magnitude como o envelhecimento afeta o funcionamento e a capacidade do corpo humano variam perante uma série de fatores como o estilo de vida, hábitos de saúde, comportamento de atividade física, histórico familiar, entre outros (1,2). O envelhecimento é um processo biológico natural que promove o declínio gradual das funções do organismo e consequentemente a redução da capacidade funcional do indivíduo, tornando-o mais suscetível à doenças e à morte (3,4).

No âmbito demográfico, observa-se nas últimas décadas uma inversão da pirâmide etária, caracterizada pelo crescimento acelerado da população idosa em relação ao total de habitantes (5,6). O envelhecimento populacional não se refere a indivíduos ou a uma geração específica, mas representa uma mudança estrutural profunda na composição etária das sociedades, resultante principalmente das alterações nos padrões de fecundidade, mortalidade e longevidade (7,8). Entre 2021 e 2050, estima-se que a proporção global de pessoas com 65 anos ou mais aumente de menos de 10% para cerca de 17%, com o contingente de idosos praticamente dobrando nesse período (6).

Essa mudança na estrutura etária da população apresenta importantes implicações para a saúde pública, considerando que o aumento da proporção de pessoas em idades mais avançadas está associado a maior prevalência de doenças crônicas, declínio funcional e aumento da demanda por serviços de saúde (9,10). Diante desse cenário, torna-se essencial o desenvolvimento de estratégias, políticas e ações voltadas à promoção da qualidade de vida e da saúde ao longo da vida (1,2). Para isso, compreender os mecanismos fisiológicos e funcionais envolvidos no processo de envelhecimento é essencial para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes e direcionadas (3,11).

1.1.2. Envelhecimento fisiológico: mecanismos e repercussões funcionais

No processo de envelhecimento ocorre um conjunto de mudanças progressivas que

podem impactar significativamente a saúde, a capacidade funcional e a autonomia dos indivíduos (12). Essas alterações afetam múltiplos sistemas do organismo, envolvendo modificações celulares, moleculares e funcionais (3,13), transformações emocionais e psicológicas, além de modificações sociais e ambientais que podem contribuir para limitações nas atividades diárias (14,15).

Do ponto de vista biológico, o envelhecimento resulta do acúmulo progressivo de danos moleculares e celulares que comprometem a manutenção da homeostase. Esses processos foram sistematizados nos chamados *hallmarks* do envelhecimento, que envolvem alterações na estabilidade genômica, na homeostase celular e metabólica, na função mitocondrial, na senescência e na comunicação intercelular (3). Esses mecanismos não atuam de forma isolada, mas interagem entre si e contribuem para a perda progressiva da função dos tecidos (3,11). Nos últimos anos, esforços têm sido direcionados à identificação de biomarcadores capazes de quantificar esse processo e diferenciar a idade cronológica da idade biológica, reforçando a compreensão do envelhecimento como um processo heterogêneo e potencialmente modulável (4,11).

Como consequência desses processos, ocorre redução progressiva da reserva fisiológica, comprometendo simultaneamente a capacidade de múltiplos sistemas de responder e se recuperar diante de situações de estresse, com manifestação sobretudo em condições de maior demanda (13).

No âmbito cognitivo, o envelhecimento fisiológico e as alterações cerebrais relacionadas à idade têm sido associados a modificações nas conexões sinápticas e à redução da plasticidade das redes neurais envolvidas nos processos de aprendizagem e memória (16). Em nível celular, a perda de sinapses funcionais em regiões hipocampais e o prejuízo nos mecanismos de potenciação de longa duração comprometem a codificação de novas memórias (16). Com o passar da idade, ocorre declínio em tarefas que demandam processamento rápido, memória e função executiva, enquanto o conhecimento acumulado tende a permanecer preservado (17–19). Essa dissociação acompanha mudanças na arquitetura funcional das redes cerebrais, com maior conectividade entre regiões pré-frontais, ligadas ao controle cognitivo, e a rede de modo padrão (18).

A adoção de um estilo de vida mais saudável, envolvendo componentes como atividade física, estimulação cognitiva, alimentação adequada e controle de fatores de risco cardiovasculares, pode contribuir para retardar o declínio cognitivo associado ao

envelhecimento (20). Nesse contexto, a avaliação do estado cognitivo torna-se relevante para identificação de possíveis alterações associadas ao envelhecimento, sendo o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) um dos instrumentos de rastreamento mais utilizados.

O MEEM é uma ferramenta utilizada no rastreamento de alterações cognitivas e no auxílio à identificação de possíveis comprometimentos associados a quadros demenciais (21,22). Apesar de apresentar limitações quanto à especificidade para diferentes síndromes clínicas, o MEEM é considerado um instrumento padronizado e amplamente utilizado para avaliação do estado cognitivo dos indivíduos (23).

Além dos aspectos cognitivos, o envelhecimento está associado a alterações sistêmicas que podem comprometer progressivamente a capacidade funcional dos indivíduos (24). Esse processo também está associado ao aumento da multimorbidade, caracterizada pela presença de múltiplas doenças crônicas, a qual se relaciona a piores desfechos em saúde, incluindo maior risco de dependência e mortalidade (25,26). Entre essas alterações, destaca-se a redução progressiva da capacidade muscular associada ao envelhecimento, caracterizada pela diminuição da força e do desempenho físico, favorecendo limitações funcionais e redução da independência (27,28).

Além disso, o envelhecimento está associado a alterações na composição corporal, incluindo redução da massa muscular e aumento da adiposidade (29). Após atingir o pico na idade adulta jovem, a massa muscular tende a reduzir progressivamente com o envelhecimento, podendo resultar em perda de força e comprometimento da função musculoesquelética, características associadas à sarcopenia (30).

Os consensos do European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) estabeleceram uma abordagem integrada para o diagnóstico da sarcopenia, considerando a avaliação da força muscular, do desempenho físico e da quantidade muscular, referente à massa de tecido muscular, ou de sua qualidade, relacionada às características estruturais e composicionais do músculo e à força gerada por unidade de massa (31,32). Posteriormente, o consenso EWGSOP2 reforçou a baixa força muscular como principal marcador inicial da condição, enquanto a redução da quantidade ou qualidade muscular confirma o diagnóstico, e o comprometimento do desempenho físico caracteriza a sarcopenia grave (31,32).

Além dos impactos sobre a função musculoesquelética, a sarcopenia pode comprometer a realização das atividades de vida diária e instrumentais, aumentando a vulnerabilidade à dependência funcional (35). Seu desenvolvimento envolve múltiplos

fatores, incluindo atrofia muscular, redução da atividade física, alterações nas fibras musculares e mudanças no estado nutricional, que contribuem para a perda progressiva de massa e função muscular (36,37).

Em nível neuromuscular, esses fatores envolvem mecanismos específicos. Ocorre perda progressiva de unidades motoras, com processos incompletos de desnervação e reinervação que resultam em unidades motoras maiores e menos eficientes no controle da força, além de atrofia preferencial das fibras do tipo II, de contração rápida (27,36,37). Somam-se a esses processos a degeneração da junção neuromuscular e a disfunção mitocondrial, que compromete a produção de energia no tecido muscular (36), e a resistência anabólica, caracterizada por menor resposta de síntese proteica ao estímulo nutricional e mecânico (27,37). Em conjunto, essas alterações fornecem o substrato fisiológico para a redução da força, da potência e do desempenho físico observados com o avançar da idade.

Essas alterações estão associadas ao aumento do risco de quedas, conforme demonstrado por uma metanálise envolvendo mais de 45 mil participantes, que identificou maior ocorrência desse evento em indivíduos com sarcopenia (38). Dessa forma, a redução da força muscular e do desempenho físico decorrente do envelhecimento representa um importante mecanismo relacionado à perda da capacidade funcional e ao aumento da vulnerabilidade a eventos adversos, como quedas.

Nesse contexto, estratégias combinadas de exercício físico e suporte nutricional adequado apresentam benefícios na prevenção e no manejo da sarcopenia. O treinamento de força destaca-se como uma abordagem importante para preservar a força muscular, o desempenho físico e a capacidade funcional, contribuindo para a manutenção da autonomia e para um envelhecimento saudável (39,40). Importante destacar que as alterações fisiológicas descritas, embora inerentes ao envelhecimento, apresentam magnitude e velocidade variáveis entre indivíduos, sendo influenciadas por fatores comportamentais e ambientais (1). Essa possibilidade de modulação sustenta a perspectiva do envelhecimento saudável, apresentada a seguir, na qual o foco desloca-se da inevitabilidade das perdas para a preservação da capacidade funcional ao longo do tempo.

1.1.3. Envelhecimento saudável: conceitos e perspectivas

Em resposta ao envelhecimento populacional, o paradigma sobre a velhice passou por uma transformação, migrando de uma perspectiva centrada predominantemente nas perdas e

limitações para uma abordagem positiva, voltada à preservação da funcionalidade, autonomia e bem-estar ao longo do processo de envelhecimento (41). Essa mudança conceitual foi consolidada pelo marco do envelhecimento saudável proposto pela Organização Mundial da Saúde, que deslocou o foco da presença de doenças para a manutenção da capacidade funcional, permitindo que as pessoas desenvolvam atividades significativas e participem da sociedade conforme seus valores e objetivos (10,42).

Nesse contexto, o conceito de Capacidade Intrínseca tornou-se central para compreender o processo de envelhecimento saudável, sendo definido como o conjunto das capacidades físicas e mentais do indivíduo, incluindo os domínios cognitivo, psicológico, locomotor, sensorial e de vitalidade (1,43). A interação dessas capacidades com o ambiente determina a capacidade funcional, refletindo a possibilidade de a pessoa realizar atividades e participar da sociedade de acordo com seus valores e objetivos (1,44). Dessa forma, a preservação da capacidade funcional constitui um elemento central do envelhecimento saudável, favorecendo a manutenção da autonomia, participação social e qualidade de vida ao longo do processo de envelhecimento (44,45).

A importância da capacidade intrínseca como marcador do estado de saúde e funcionalidade ao longo do envelhecimento é evidenciada pela associação entre comprometimentos nessa capacidade e maior risco de declínio funcional, incapacidade e mortalidade ao longo do tempo (46,47). Esses achados reforçam a importância do monitoramento da capacidade intrínseca como uma estratégia para identificar alterações relacionadas ao envelhecimento e subsidiar ações de promoção da saúde (48).

Nesse contexto, comportamentos considerados saudáveis desempenham papel fundamental na preservação das capacidades físicas, mentais e sociais, contribuindo para a manutenção da funcionalidade e redução do risco de declínio e dependência (1,49). Quando mantidos de forma consistente ao longo do processo de envelhecimento, esses hábitos podem produzir efeitos cumulativos positivos, associados a maior satisfação com a vida e melhor bem-estar subjetivo (50). Além disso, a prática regular de exercícios físicos, a manutenção de um sono adequado e a participação em atividades sociais apresentam associação com menor ocorrência de sintomas depressivos em adultos com idade avançada (51).

Além dos comportamentos individuais, ambientes que favorecem aprendizagem contínua, interação social e participação comunitária também desempenham papel relevante

na promoção do envelhecimento saudável (52). Nesse sentido, programas de educação permanente para pessoas com 50 anos ou mais, como o UCS Sênior, constituem estratégias voltadas ao fortalecimento dos vínculos sociais, à troca de saberes e à participação ativa na comunidade, contribuindo para a promoção do envelhecimento ativo (53).

Embora essas estratégias possam favorecer a manutenção das capacidades e da participação social, o processo de envelhecimento apresenta diferentes trajetórias, sendo influenciado por fatores biológicos, psicológicos e ambientais. Ao longo desse processo, alterações fisiológicas e funcionais podem ocorrer, aumentando a vulnerabilidade a desfechos adversos, como redução da capacidade física, declínio cognitivo, alterações psicológicas e maior risco de quedas, aspectos que serão discutidos a seguir.

1.1.4. Declínio funcional e riscos associados

As quedas constituem um evento clínico relevante no processo de envelhecimento, pois, além de causarem consequências físicas imediatas, estão associadas à perda de independência, à redução das atividades diárias e sociais e ao comprometimento da funcionalidade (54,55). Pessoas que sofrem quedas com frequência apresentam maior risco de hospitalização, incapacidade funcional e recorrência de novos episódios de queda (56,57). Além disso, condições clínicas e nutricionais podem agravar esse cenário, aumentando a vulnerabilidade a fraturas e ao declínio funcional (58).

A ocorrência de quedas está relacionada a múltiplos fatores, incluindo alterações fisiológicas, condições clínicas e aspectos ambientais, cuja influência se intensifica com o avançar da idade (59,60). Esses fatores raramente atuam de forma isolada; em geral, a ocorrência de quedas resulta da interação entre alterações intrínsecas, relacionadas ao indivíduo, e fatores extrínsecos associados ao ambiente e ao contexto social (61). Entre os principais fatores de risco destacam-se quedas prévias, déficits de força, marcha e equilíbrio, além do uso de medicamentos (58,62). As quedas constituem uma das principais causas de lesões e mortes relacionadas a eventos não intencionais em pessoas idosas (63).

Síndromes relacionadas ao envelhecimento, como a fragilidade física e o comprometimento cognitivo, elevam significativamente o risco de quedas, fraturas e mortalidade (64). A presença concomitante dessas condições, caracterizando a fragilidade cognitiva, potencializa o risco de desfechos adversos, incluindo quedas, incapacidade, demência e mortalidade (65).

O comprometimento do equilíbrio constitui outro importante fator associado ao risco de quedas, podendo comprometer a mobilidade, a funcionalidade e a independência nas atividades da vida diária (66). A Escala de Equilíbrio de Berg é uma ferramenta clinicamente validada e amplamente utilizada para avaliar o equilíbrio funcional e identificar indivíduos com maior risco de quedas (67).

De forma complementar, o teste Timed Up and Go é uma medida prática e rápida para avaliar a mobilidade física, sem a necessidade de equipamentos especiais (68). O teste contempla manobras comuns do cotidiano e apresenta correlação consistente com medidas mais abrangentes de equilíbrio, velocidade da marcha e habilidades funcionais (69). Dada essa relação direta entre mobilidade e funcionalidade, o uso desse teste torna-se essencial na identificação de indivíduos com maior vulnerabilidade ao comprometimento funcional e ao risco de quedas.

1.1.5. Medo de quedas: conceito e fatores associados

Além das consequências físicas, as quedas podem desencadear repercussões psicológicas e comportamentais importantes. Entre elas, destaca-se o medo de quedas (*fear of falling*), fenômeno associado à perda de confiança para realizar atividades cotidianas, restrição de atividades e declínio funcional (70,71). O medo de quedas relaciona-se ainda a maior fragilidade, incapacidade funcional e pior qualidade de vida (72,73).

Mais do que as repercussões físicas, as quedas frequentemente geram impactos psicológicos duradouros. Tanto o evento quanto as quase quedas podem provocar uma forte experiência subjetiva de medo, que se manifesta como ansiedade, depressão, diminuição da autoconfiança e a chamada síndrome pós-queda (74,75). Embora o medo de quedas esteja associado a um maior risco de quedas, ele não constitui um marcador biomecânico isolado, sendo influenciado por uma interação complexa de fatores psicológicos, físicos e sociais (73,75).

O medo de quedas é considerado um construto multifatorial que envolve componentes emocionais, cognitivos e comportamentais, incluindo preocupação, insegurança e percepção aumentada de vulnerabilidade diante de situações potencialmente associadas à queda (71). Esse fenômeno pode ocorrer mesmo entre indivíduos que nunca sofreram uma queda, demonstrando que sua origem não depende exclusivamente da experiência prévia do evento (75).

Nesse contexto, destaca-se a importância de diferenciar o medo de quedas da autoeficácia relacionada a quedas (*falls efficacy*), conceitos que, embora inicialmente utilizados como sinônimos, apresentam diferenças conceituais. A autoeficácia relacionada a quedas refere-se à confiança percebida pelo indivíduo para realizar atividades e manejar situações relacionadas ao risco de queda, enquanto o medo de quedas envolve respostas emocionais e comportamentais associadas à percepção de ameaça e vulnerabilidade (76). Essa distinção reforça a necessidade de instrumentos específicos para avaliar adequadamente essas dimensões.

Entre os instrumentos disponíveis, destaca-se o Falls Efficacy Scale – International (FES-I), adaptado e validado para a população brasileira (77). A escala avalia a preocupação com a possibilidade de cair durante atividades cotidianas de diferentes níveis de complexidade física e social, sendo amplamente utilizada para mensurar o medo de quedas em indivíduos que vivem na comunidade (78,79).

A relação entre medo de quedas e ocorrência de quedas é considerada bidirecional. Experiências prévias de quedas podem aumentar a preocupação em cair, enquanto níveis elevados de medo podem levar à redução da participação em atividades, favorecendo menor exposição ao movimento, declínio da capacidade funcional e maior vulnerabilidade a novos episódios (80,81). Dessa forma, o medo de quedas pode atuar como um fator adicional de risco, contribuindo para a redução da participação em atividades, declínio da mobilidade e perda da independência funcional (81).

O desenvolvimento do medo de quedas é influenciado por múltiplos fatores, incluindo idade avançada, sexo feminino, percepção negativa de saúde, limitações físicas e, especialmente, aspectos psicológicos como sintomas depressivos e ansiedade (82,83). Além disso, alterações na função física, como redução da mobilidade e menor desempenho funcional, têm sido identificadas como fatores associados ao aumento da probabilidade de desenvolver medo de quedas (84).

A relação entre quedas e saúde mental também merece atenção, uma vez que indivíduos que sofrem quedas apresentam maior prevalência de sintomas depressivos, enquanto sintomas depressivos podem aumentar a vulnerabilidade para novas quedas (85,86). Estudos longitudinais e meta-análises indicam que a presença de sintomas depressivos está associada a maior risco de quedas e quedas com lesão, sugerindo que os aspectos psicológicos

não representam apenas consequências, mas também possíveis determinantes do risco de queda (74,87).

No âmbito social, a restrição de atividades decorrente do medo de quedas pode reduzir a participação comunitária e as relações interpessoais, contribuindo para pior qualidade de vida (71). Além disso, fatores relacionados ao contexto de vida, como a solidão e morar sozinho, têm sido associados a maior vulnerabilidade para quedas (88).

Diante da complexidade dos fatores envolvidos, estratégias preventivas devem considerar intervenções multifatoriais. Programas que combinam exercícios de força, equilíbrio e treinamento funcional apresentam efeitos positivos na redução do risco de quedas, tanto em indivíduos com maior vulnerabilidade quanto em pessoas fisicamente independentes da comunidade (89,90). A prática regular de atividade física também contribui para a manutenção da função física, melhora da autonomia e modulação de aspectos relacionados ao envelhecimento saudável (91). As recomendações da Organização Mundial da Saúde incluem a realização de 150 a 300 minutos semanais de atividade física moderada, associada ao fortalecimento muscular e atividades que estimulem equilíbrio e capacidade funcional (92).

Assim, a interação entre fatores físicos, psicológicos e sociais influencia diretamente a qualidade de vida e a capacidade funcional ao longo do envelhecimento (93). Apesar dos avanços na compreensão dos determinantes das quedas, ainda são limitados os estudos que investigam como níveis de atividade física, força muscular e capacidade funcional se relacionam especificamente com o medo de quedas em indivíduos socialmente engajados e participantes de programas de envelhecimento ativo. Compreender essas associações é fundamental para orientar estratégias de prevenção e promoção de um envelhecimento saudável.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo primário

Verificar a associação entre os níveis de atividade física, força de preensão manual, capacidade funcional e medo de quedas em participantes do programa UCS Sênior.

1.2.2. Objetivos secundários

- Avaliar os níveis de atividade física, força de preensão manual, equilíbrio, e capacidade funcional de indivíduos idosos com maior e menor risco de quedas em participantes do programa UCS Sênior.
- Verificar a possível influência de níveis mais elevados de atividade física nas características de capacidade funcional, força muscular e medo de quedas em participantes do programa UCS Sênior.
- Verificar se existe relação entre características psicológicas e cognitivas e o nível de medo de quedas em participantes do programa UCS Sênior.

1.3. SIGNIFICÂNCIA E RELEVÂNCIA DA DISSERTAÇÃO

O envelhecimento populacional representa um importante desafio para a saúde pública, em razão da maior ocorrência de alterações relacionadas à funcionalidade, autonomia e qualidade de vida. Portanto, compreender fatores associados à manutenção da capacidade funcional e à prevenção de desfechos adversos torna-se essencial para o desenvolvimento de estratégias voltadas ao envelhecimento saudável.

A atividade física, a força muscular e a composição corporal são componentes modificáveis que estão relacionados à preservação da mobilidade, independência funcional e participação social. Contudo, mesmo entre pessoas engajadas em programas voltados ao envelhecimento ativo, o nível habitual de atividade física pode variar substancialmente, com possíveis repercussões sobre o desempenho funcional e a composição corporal. Da mesma forma, o medo de quedas representa um importante marcador associado ao envelhecimento, envolvendo aspectos físicos, psicológicos e comportamentais que podem comprometer a autonomia e a qualidade de vida.

Dessa forma, investigar as associações entre esses componentes em adultos com 50 anos ou mais apresenta relevância científica e clínica por ampliar a compreensão dos fatores relacionados ao envelhecimento saudável. Além disso, a investigação em participantes de um programa de envelhecimento ativo permite analisar essas relações em uma população comunitária, fisicamente e socialmente participativa, contexto ainda pouco explorado na literatura, uma vez que a maior parte dos estudos sobre medo de quedas e desempenho funcional envolve populações sedentárias, institucionalizadas ou com maior comprometimento clínico.

Investigar essa população permite ainda verificar se a participação em programas de envelhecimento ativo, por si só, é suficiente para reduzir a heterogeneidade funcional entre seus participantes, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de avaliação e intervenção direcionadas à manutenção da funcionalidade e prevenção de quedas.

1.4. SEÇÃO DE REFERÊNCIAS DO REFERENCIAL TEÓRICO

1. Beard JR, Officer A, De Carvalho IA, Sadana R, Pot AM, Michel JP, et al. The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *The Lancet*. maio de 2016;387(10033):2145–54. doi:10.1016/S0140-6736(15)00516-4
2. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. dezembro de 2020;54(24):1451–62. doi:10.1136/bjsports-2020-102955 PubMed PMID: 33239350; PubMed Central PMCID: PMC7719906.
3. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell* [Internet]. 2013 [citado 11 de julho de 2026]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23746838/>
4. Moqri M, Herzog C, Poganik JR, Biomarkers of Aging Consortium, Justice J, Belsky DW, et al. Biomarkers of aging for the identification and evaluation of longevity interventions. *Cell*. 31 de agosto de 2023;186(18):3758–75. doi:10.1016/j.cell.2023.08.003 PubMed PMID: 37657418; PubMed Central PMCID: PMC11088934.
5. IBGE | Biblioteca [Internet]. [citado 11 de julho de 2026]. IBGE | Biblioteca. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102111>
6. World population prospects 2022: summary of results. New York: United Nations; 2022.
7. Carvalho JAMD, Garcia RA. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cad Saúde Pública*. junho de 2003;19(3):725–33. doi:10.1590/S0102-311X2003000300005
8. Scott T, Canudas-Romo V. Decomposing the Drivers of Population Aging: A Research Note. *Demography*. 1º de agosto de 2024;61(4):1011–21. doi:10.1215/00703370-11481955 PubMed PMID: 39028635.
9. Stucki G, Bickenbach J, Gutenbrunner C, Melvin J. Rehabilitation: The health strategy of the 21st century. *J Rehabil Med*. 18 de abril de 2018;50(4):309–16. doi:10.2340/16501977-2200 PubMed PMID: 28140419.
10. Michel JP. WHO world report on Ageing 2015 [Internet]. Unpublished; 2015 [citado 12 de julho de 2026]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/doi/10.13140/RG.2.1.5058.8245> doi:10.13140/RG.2.1.5058.8245
11. Yusri K, Kumar S, Fong S, Gruber J, Sorrentino V. Towards Healthy Longevity: Comprehensive Insights from Molecular Targets and Biomarkers to Biological Clocks. *Int J Mol Sci*. janeiro de 2024;25(12):6793. doi:10.3390/ijms25126793
12. Integrated Care for Older People: Guidelines on Community-Level Interventions to Manage Declines in Intrinsic Capacity [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2017 [citado 11 de julho de 2026]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK488250/>

- PubMed PMID: 29608259.
13. Flint B, Tadi P. Physiology, Aging. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [citado 11 de julho de 2026]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556106/> PubMed PMID: 32310566.
 14. Dziechciaż M, Filip R. Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. *Ann Agric Environ Med AAEM*. 2014;21(4):835–8. doi:10.5604/12321966.1129943 PubMed PMID: 25528930.
 15. Edemekong PF, Bomgaars DL, Sukumaran S, Schoo C. Activities of Daily Living. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [citado 11 de julho de 2026]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470404/> PubMed PMID: 29261878.
 16. Rosenzweig ES, Barnes CA. Impact of aging on hippocampal function: plasticity, network dynamics, and cognition. *Prog Neurobiol*. fevereiro de 2003;69(3):143–79. doi:10.1016/s0301-0082(02)00126-0 PubMed PMID: 12758108.
 17. Gilsoul J, Simon J, Hogge M, Collette F. Do attentional capacities and processing speed mediate the effect of age on executive functioning? *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*. março de 2019;26(2):282–317. doi:10.1080/13825585.2018.1432746 PubMed PMID: 29405831.
 18. Spreng RN, Turner GR. The Shifting Architecture of Cognition and Brain Function in Older Adulthood. *Perspect Psychol Sci J Assoc Psychol Sci*. julho de 2019;14(4):523–42. doi:10.1177/1745691619827511 PubMed PMID: 31013206.
 19. Winter EL, Dale BA, Maharjan S, Lando CR, Larsen CM, Courville T, et al. Cognitive Aging Revisited: A Cross-Sectional Analysis of the WAIS-5. *J Intell*. 12 de julho de 2025;13(7):85. doi:10.3390/jintelligence13070085 PubMed PMID: 40710818; PubMed Central PMCID: PMC12295516.
 20. Mendes AJ, Ribaldi F, Sayin O, Khachvani G, Mulargia R, Volpara G, et al. Single-domain and multidomain lifestyle interventions for the prevention of cognitive decline in older adults who are cognitively unimpaired: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Healthy Longev*. setembro de 2025;6(9):100762. doi:10.1016/j.lanhl.2025.100762 PubMed PMID: 41016407.
 21. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61:777–81. doi:<https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
 22. Creavin ST, Wisniewski S, Noel-Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Cochrane Database Syst Rev*. 13 de janeiro de 2016;2016(1):CD011145. doi:10.1002/14651858.CD011145.pub2 PubMed PMID: 26760674; PubMed Central PMCID: PMC8812342.
 23. Mitchell AJ. A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *J Psychiatr Res*. janeiro de

- 2009;43(4):411–31. doi:10.1016/j.jpsychires.2008.04.014 PubMed PMID: 18579155.
24. Valenzuela PL, Castillo-García A, Morales JS, Izquierdo M, Serra-Rexach JA, Santos-Lozano A, et al. Physical Exercise in the Oldest Old. *Compr Physiol*. 19 de setembro de 2019;9(4):1281–304. doi:10.1002/cphy.c190002 PubMed PMID: 31688965.
 25. Ofori-Asenso R, Chin KL, Curtis AJ, Zomer E, Zoungas S, Liew D. Recent Patterns of Multimorbidity Among Older Adults in High-Income Countries. *Popul Health Manag*. abril de 2019;22(2):127–37. doi:10.1089/pop.2018.0069 PubMed PMID: 30096023.
 26. Xi J, Miao M, Li PWC, Yu DSF. Prognostic effects of multimorbidity clusters on health outcomes in adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. dezembro de 2025;112:102897. doi:10.1016/j.arr.2025.102897 PubMed PMID: 40934974.
 27. Pabla P, Jones EJ, Piasecki M, Phillips BE. Skeletal muscle dysfunction with advancing age. *Clin Sci*. 17 de julho de 2024;138(14):863–82. doi:10.1042/CS20231197 PubMed PMID: 38994723; PubMed Central PMCID: PMC11250095.
 28. Zhao Y, Jiang Y, Guo Y, Pan W, Tian W, Tang L, et al. Long-term impact of sarcopenia on functional decline and mortality in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *Front Nutr*. 2025;12:1652386. doi:10.3389/fnut.2025.1652386 PubMed PMID: 41586241; PubMed Central PMCID: PMC12823505.
 29. Hong SH, Choi KM. Sarcopenic Obesity, Insulin Resistance, and Their Implications in Cardiovascular and Metabolic Consequences. *Int J Mol Sci*. 13 de janeiro de 2020;21(2):494. doi:10.3390/ijms21020494 PubMed PMID: 31941015; PubMed Central PMCID: PMC7013734.
 30. Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, Lara J, Ho FK, Pell JP, et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. fevereiro de 2022;13(1):86–99. doi:10.1002/jcsm.12783 PubMed PMID: 34816624; PubMed Central PMCID: PMC8818604.
 31. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 1º de julho de 2010;39(4):412–23. doi:10.1093/ageing/afq034
 32. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 1º de janeiro de 2019;48(1):16–31. doi:10.1093/ageing/afy169
 33. Koon-Yee Lee G, Chun-Ming Au P, Hoi-Yee Li G, Chan M, Li HL, Man-Yung Cheung B, et al. Sarcopenia and mortality in different clinical conditions: A meta-analysis. *Osteoporos Sarcopenia*. março de 2021;7(Suppl 1):S19–27. doi:10.1016/j.afos.2021.02.001 PubMed PMID: 33997305; PubMed Central PMCID: PMC8088992.
 34. Zhang X, Huang P, Dou Q, Wang C, Zhang W, Yang Y, et al. Falls among older adults with sarcopenia dwelling in nursing home or community: A meta-analysis. *Clin Nutr*. janeiro de 2020;39(1):33–9. doi:10.1016/j.clnu.2019.01.002 PubMed PMID: 30665817.
 35. Wang DXM, Yao J, Zirek Y, Reijnierse EM, Maier AB. Muscle mass, strength, and

- physical performance predicting activities of daily living: a meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. fevereiro de 2020;11(1):3–25. doi:10.1002/jcsm.12502 PubMed PMID: 31788969; PubMed Central PMCID: PMC7015244.
36. Miao Y, Xie L, Song J, Cai X, Yang J, Ma X, et al. Unraveling the causes of sarcopenia: Roles of neuromuscular junction impairment and mitochondrial dysfunction. *Physiol Rep*. 15 de janeiro de 2024;12(1):e15917. doi:10.14814/phy2.15917 PubMed PMID: 38225199; PubMed Central PMCID: PMC10789655.
 37. Wilkinson DJ, Piasecki M, Atherton PJ. The age-related loss of skeletal muscle mass and function: Measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans. *Ageing Res Rev*. novembro de 2018;47:123–32. doi:10.1016/j.arr.2018.07.005
 38. Yeung SSY, Reijnierse EM, Pham VK, Trappenburg MC, Lim WK, Meskers CGM, et al. Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. junho de 2019;10(3):485–500. doi:10.1002/jcsm.12411
 39. Coletta G, Phillips SM. An elusive consensus definition of sarcopenia impedes research and clinical treatment: A narrative review. *Ageing Res Rev*. abril de 2023;86:101883. doi:10.1016/j.arr.2023.101883 PubMed PMID: 36792012.
 40. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging*. julho de 2021;25(7):824–53. doi:10.1007/s12603-021-1665-8
 41. Teixeira INDO, Neri AL. Envelhecimento bem-sucedido: uma meta no curso da vida. *Psicol USP*. 2008;19:81–94. doi:https://doi.org/10.1590/S0103-65642008000100010
 42. Venkatapuram S, Amuthavalli Thiyagarajan J. The Capability Approach and the WHO healthy ageing framework (for the UN Decade of Healthy Ageing). *Age Ageing*. 28 de outubro de 2023;52(Suppl 4):iv6–9. doi:10.1093/ageing/afad126 PubMed PMID: 37902511; PubMed Central PMCID: PMC10615052.
 43. López-Ortiz S, Lista S, Peñín-Grandes S, Pinto-Fraga J, Valenzuela PL, Nisticò R, et al. Defining and assessing intrinsic capacity in older people: A systematic review and a proposed scoring system. *Ageing Res Rev*. agosto de 2022;79:101640. doi:10.1016/j.arr.2022.101640 PubMed PMID: 35569785.
 44. Beard JR, Jotheeswaran AT, Cesari M, Araujo de Carvalho I. The structure and predictive value of intrinsic capacity in a longitudinal study of ageing. *BMJ Open*. 2 de novembro de 2019;9(11):e026119. doi:10.1136/bmjopen-2018-026119 PubMed PMID: 31678933; PubMed Central PMCID: PMC6830681.
 45. Bautmans I, Knoop V, Amuthavalli Thiyagarajan J, Maier AB, Beard JR, Freiburger E, et al. WHO working definition of vitality capacity for healthy longevity monitoring. *Lancet Healthy Longev*. novembro de 2022;3(11):e789–96. doi:10.1016/S2666-7568(22)00200-8 PubMed PMID: 36356628; PubMed Central PMCID: PMC9640935.
 46. Sánchez-Sánchez JL, Lu WH, Gallardo-Gómez D, Del Pozo Cruz B, de Souto Barreto P, Lucia A, et al. Association of intrinsic capacity with functional decline and mortality in

- older adults: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Lancet Healthy Longev.* julho de 2024;5(7):e480–92. doi:10.1016/S2666-7568(24)00092-8 PubMed PMID: 38945130.
47. Zhao Y, Chen Y, Xiao LD, Liu Q, Nan J, Li X, et al. Intrinsic capacity trajectories, predictors and associations with care dependence in community-dwelling older adults: A social determinant of health perspective. *Geriatr Nur (Lond).* 2024;56:46–54. doi:10.1016/j.gerinurse.2023.12.022 PubMed PMID: 38237340.
 48. Cheng Y, Li W, Xiao S, Chen Y, Qi X. Intrinsic capacity and its dimensions in relation to functional ability in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* agosto de 2025;135:105860. doi:10.1016/j.archger.2025.105860 PubMed PMID: 40344941.
 49. Robb C, Carr PR, Ball J, Polekhina G, Clayton-Chubb D, George ES, et al. Association of Combined Lifestyle Behaviors With Healthspan in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* junho de 2026;74(6):1614–25. doi:10.1111/jgs.70426 PubMed PMID: 42095703; PubMed Central PMCID: PMC13266429.
 50. Zhang J, Zhang Y, Wu Z, Fu X. Enhancing understanding of healthy aging based on time-varying dependencies among multidimensional health, life satisfaction, and health behaviors of older adults aged 60 years and over. *BMC Public Health.* 16 de janeiro de 2024;24(1):192. doi:10.1186/s12889-024-17752-2 PubMed PMID: 38229050; PubMed Central PMCID: PMC10790531.
 51. Jiao H, Ge-Zhang S, Yang J. Healthy lifestyle behaviors and depressive symptoms: a national cross-sectional study of the older adults in China. *Front Med.* 2025;12:1548034. doi:10.3389/fmed.2025.1548034 PubMed PMID: 40070645; PubMed Central PMCID: PMC11893872.
 52. Koh WQ, Wora N, Liong NWL, Ludlow K, Pachana NA, Liddle J. Non-Exercise-Based Interventions to Support Healthy Aging in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Gerontologist.* 17 de dezembro de 2024;65(2):gnae156. doi:10.1093/geront/gnae156 PubMed PMID: 39478349; PubMed Central PMCID: PMC11979768.
 53. Agliardi DA. Educação para o envelhecimento: projeto pedagógico do programa UCS sênior. Educus; 2018.
 54. Adam CE, Fitzpatrick AL, Leary CS, Ilango SD, Phelan EA, Semmens EO. The impact of falls on activities of daily living in older adults: A retrospective cohort analysis. *PloS One.* 2024;19(1):e0294017. doi:10.1371/journal.pone.0294017 PubMed PMID: 38170712; PubMed Central PMCID: PMC10763967.
 55. Rice K, Chen J, Kakara R, Haddad YK. Risk of Diminished Activities of Daily Living (ADLs) and Instrumental Activities of Daily Living (IADLs) After an Older Adult Fall, Medicare Current Beneficiary Survey, 2015-2020. *Am J Lifestyle Med.* 20 de agosto de 2025;15598276251368863. doi:10.1177/15598276251368863 PubMed PMID: 40852086; PubMed Central PMCID: PMC12367721.
 56. Choi NG, Marti CN, Choi BY, Kunik MM. Recurrent Falls over Three Years among Older Adults Age 70+: Associations with Physical and Mental Health Status, Exercise,

- and Hospital Stay. *J Appl Gerontol Off J South Gerontol Soc.* maio de 2023;42(5):1089–100. doi:10.1177/07334648221150884 PubMed PMID: 36629139; PubMed Central PMCID: PMC10081943.
57. Qian XX, Chau PH, Fong DYT, Ho M, Woo J. Identifying factors associated with post-hospital falls in older patients: a territory-wide cohort study. *Public Health.* outubro de 2024;235:1–7. doi:10.1016/j.puhe.2024.06.017 PubMed PMID: 39032191.
 58. Jehu DA, Davis JC, Falck RS, Bennett KJ, Tai D, Souza MF, et al. Risk factors for recurrent falls in older adults: A systematic review with meta-analysis. *Maturitas.* fevereiro de 2021;144:23–8. doi:10.1016/j.maturitas.2020.10.021 PubMed PMID: 33358204.
 59. Appeadu MK, Bordoni B. Falls and Fall Prevention in Older Adults. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [citado 12 de julho de 2026]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560761/> PubMed PMID: 32809596.
 60. Saunders S, D’Amore C, Hao Q, El-Moneim NA, Richardson J, Kuspinar A, et al. Risk Factors for Falls in Community-Dwelling Older Adults: An Umbrella Review. *J Am Med Dir Assoc.* setembro de 2025;26(9):105765. doi:10.1016/j.jamda.2025.105765 PubMed PMID: 40651502.
 61. Colón-Emeric CS, McDermott CL, Lee DS, Berry SD. Risk Assessment and Prevention of Falls in Older Community-Dwelling Adults: A Review. *JAMA.* 23 de abril de 2024;331(16):1397–406. doi:10.1001/jama.2024.1416 PubMed PMID: 38536167; PubMed Central PMCID: PMC12224174.
 62. Izza MAD, Lunt E, Gordon AL, Gladman JRF, Armstrong S, Logan P. Polypharmacy, benzodiazepines, and antidepressants, but not antipsychotics, are associated with increased falls risk in UK care home residents: a prospective multi-centre study. *Eur Geriatr Med.* dezembro de 2020;11(6):1043–50. doi:10.1007/s41999-020-00376-1 PubMed PMID: 32813154; PubMed Central PMCID: PMC7716922.
 63. Kakara R, Bergen G, Burns E, Stevens M. Nonfatal and Fatal Falls Among Adults Aged ≥65 Years - United States, 2020-2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1º de setembro de 2023;72(35):938–43. doi:10.15585/mmwr.mm7235a1 PubMed PMID: 37651272.
 64. Middleton R, Poveda JL, Orfila Pernas F, Martinez Laguna D, Diez Perez A, Nogués X, et al. Mortality, Falls, and Fracture Risk Are Positively Associated With Frailty: A SIDIAP Cohort Study of 890 000 Patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 7 de janeiro de 2022;77(1):148–54. doi:10.1093/gerona/glab102 PubMed PMID: 33885746; PubMed Central PMCID: PMC8751782.
 65. Sugimoto T, Arai H, Sakurai T. An update on cognitive frailty: Its definition, impact, associated factors and underlying mechanisms, and interventions. *Geriatr Gerontol Int.* 2022;22(2):99–109. doi:10.1111/ggi.14322
 66. Montero-Odasso M, Van Der Velde N, Martin FC, Petrovic M, Tan MP, Ryg J, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age Ageing.* 2 de setembro de 2022;51(9):afac205. doi:10.1093/ageing/afac205

67. Miranda N, Tiu TK. Berg Balance Testing. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [citado 12 de julho de 2026]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574518/> PubMed PMID: 34662032.
68. Gafner SC, Allet L, Hilfiker R, Bastiaenen CHG. Reliability and Diagnostic Accuracy of Commonly Used Performance Tests Relative to Fall History in Older Persons: A Systematic Review. *Clin Interv Aging*. 2021;16:1591–616. doi:10.2147/CIA.S322506 PubMed PMID: 34483656; PubMed Central PMCID: PMC8409789.
69. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. fevereiro de 1991;39(2):142–8. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x PubMed PMID: 1991946.
70. Baltes M, Herber OR, Meyer G, Stephan A. Fear of falling from the perspective of affected persons-A systematic review and qualitative meta-summary using Sandelowski and Barroso’s method. *Int J Older People Nurs*. janeiro de 2023;18(1):e12520. doi:10.1111/opn.12520 PubMed PMID: 36443646.
71. Lee D, Tak SH. A concept analysis of fear of falling in older adults: insights from qualitative research studies. *BMC Geriatr*. 11 de outubro de 2023;23(1):651. doi:10.1186/s12877-023-04364-5 PubMed PMID: 37821830; PubMed Central PMCID: PMC10568775.
72. de Souza LF, Canever JB, Moreira B de S, Danielewicz AL, de Avelar NCP. Association Between Fear of Falling and Frailty in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review. *Clin Interv Aging*. 2022;17:129–40. doi:10.2147/CIA.S328423 PubMed PMID: 35173427; PubMed Central PMCID: PMC8843349.
73. Xiong W, Wang D, Ren W, Liu X, Wen R, Luo Y. The global prevalence of and risk factors for fear of falling among older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 5 de abril de 2024;24(1):321. doi:10.1186/s12877-024-04882-w PubMed PMID: 38580924; PubMed Central PMCID: PMC10998426.
74. Gambaro E, Gramaglia C, Azzolina D, Campani D, Molin AD, Zeppegnio P. The complex associations between late life depression, fear of falling and risk of falls. A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*. janeiro de 2022;73:101532. doi:10.1016/j.arr.2021.101532 PubMed PMID: 34844015.
75. MacKay S, Ebert P, Harbidge C, Hogan DB. Fear of Falling in Older Adults: A Scoping Review of Recent Literature. *Can Geriatr J CGJ*. dezembro de 2021;24(4):379–94. doi:10.5770/cgj.24.521 PubMed PMID: 34912493; PubMed Central PMCID: PMC8629501.
76. Eckert T, Kampe K, Kohler M, Albrecht D, Büchele G, Hauer K, et al. Correlates of fear of falling and falls efficacy in geriatric patients recovering from hip/pelvic fracture. *Clin Rehabil*. março de 2020;34(3):416–25. doi:10.1177/0269215519891233 PubMed PMID: 31789060.
77. Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). *Braz J Phys Ther*. 2010;14:237–43. doi:https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300010

78. McGarrigle L, Yang Y, Lasrado R, Gittins M, Todd C. A systematic review and meta-analysis of the measurement properties of concerns-about-falling instruments in older people and people at increased risk of falls. *Age Ageing*. 1º de maio de 2023;52(5):afad055. doi:10.1093/ageing/afad055 PubMed PMID: 37211363; PubMed Central PMCID: PMC10200549.
79. Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing*. novembro de 2005;34(6):614–9. doi:10.1093/ageing/afi196 PubMed PMID: 16267188.
80. Ellmers TJ, Ventre JP, Freiburger E, Hauer K, Hogan DB, Lim ML, et al. Does concern about falling predict future falls in older adults? A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 28 de março de 2025;54(4):afaf089. doi:10.1093/ageing/afaf089 PubMed PMID: 40197783; PubMed Central PMCID: PMC11976718.
81. Liu M, Hou T, Li Y, Sun X, Szanton SL, Clemson L, et al. Fear of falling is as important as multiple previous falls in terms of limiting daily activities: a longitudinal study. *BMC Geriatr*. 7 de junho de 2021;21(1):350. doi:10.1186/s12877-021-02305-8 PubMed PMID: 34098904; PubMed Central PMCID: PMC8185919.
82. Badrasawi M, Hamdan M, Vanoh D, Zidan S, ALsaied T, Muhtaseb TB. Predictors of fear of falling among community-dwelling older adults: Cross-sectional study from Palestine. *PloS One*. 2022;17(11):e0276967. doi:10.1371/journal.pone.0276967 PubMed PMID: 36395173; PubMed Central PMCID: PMC9671337.
83. Dhar M, Kaeley N, Mahala P, Saxena V, Pathania M. The Prevalence and Associated Risk Factors of Fear of Fall in the Elderly: A Hospital-Based, Cross-Sectional Study. *Cureus*. março de 2022;14(3):e23479. doi:10.7759/cureus.23479 PubMed PMID: 35475069; PubMed Central PMCID: PMC9035266.
84. Curcio CL, Wu YY, Vafaei A, Barbosa JF de S, Guerra R, Guralnik J, et al. A Regression Tree for Identifying Risk Factors for Fear of Falling: The International Mobility in Aging Study (IMIAS). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1º de janeiro de 2020;75(1):181–8. doi:10.1093/gerona/glz002 PubMed PMID: 30753306; PubMed Central PMCID: PMC7175967.
85. Jiang M, Tang K, Zhang Y. Longitudinal Association Between Falls and Depressive Symptoms Among Community-Dwelling Older Adults in China. *Behav Sci*. 4 de fevereiro de 2026;16(2):228. doi:10.3390/bs16020228 PubMed PMID: 41750037; PubMed Central PMCID: PMC12938446.
86. Lohman MC, Mezuk B, Fairchild AJ, Resciniti NV, Merchant AT. The role of frailty in the association between depression and fall risk among older adults. *Aging Ment Health*. setembro de 2022;26(9):1805–12. doi:10.1080/13607863.2021.1950616 PubMed PMID: 35993919; PubMed Central PMCID: PMC9395731.
87. Bu H, Lu S, Wang L, Jiang D, Tian Z, Ding Y, et al. Depressive symptoms increase the risk of falls and injurious falls in Chinese adults aged ≥ 45 years: A 3-year cohort study. *Front Public Health*. 2022;10:964408. doi:10.3389/fpubh.2022.964408 PubMed PMID: 36311574; PubMed Central PMCID: PMC9606331.
88. Petersen N, König HH, Hajek A. The link between falls, social isolation and loneliness: A

- systematic review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020;88:104020. doi:10.1016/j.archger.2020.104020 PubMed PMID: 32018091.
89. Guirguis-Blake JM, Perdue LA, Coppola EL, Bean SI. Interventions to Prevent Falls in Older Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA.* 2 de julho de 2024;332(1):58–69. doi:10.1001/jama.2024.4166 PubMed PMID: 38833257.
 90. Sadaqa M, Németh Z, Makai A, Prémusz V, Hock M. Effectiveness of exercise interventions on fall prevention in ambulatory community-dwelling older adults: a systematic review with narrative synthesis. *Front Public Health.* 2023;11:1209319. doi:10.3389/fpubh.2023.1209319 PubMed PMID: 37601180; PubMed Central PMCID: PMC10435089.
 91. Izquierdo M, De Souto Barreto P, Arai H, Bischoff-Ferrari HA, Cadore EL, Cesari M, et al. Global consensus on optimal exercise recommendations for enhancing healthy longevity in older adults (ICFSR). *J Nutr Health Aging.* janeiro de 2025;29(1):100401. doi:10.1016/j.jnha.2024.100401
 92. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* dezembro de 2020;54(24):1451–62. doi:10.1136/bjsports-2020-102955
 93. Ye L, van Grieken A, Alhambra-Borrás T, Zhou S, Clough G, Markaki A, et al. Interplay of Physical, Psychological, and Social Frailty among Community-Dwelling Older Adults in Five European Countries: A Longitudinal Study. *J Urban Health Bull N Y Acad Med.* agosto de 2024;101(4):730–9. doi:10.1007/s11524-024-00831-5 PubMed PMID: 38913271; PubMed Central PMCID: PMC11329455.

2. CAPÍTULO 2 - ARTIGO 1

TITLE PAGE

Title

FEAR OF FALLING AND INDICATORS OF PSYCHOLOGICAL AND PHYSICAL VULNERABILITY IN PHYSICALLY AND SOCIALLY ACTIVE MIDDLE-AGED AND OLDER ADULTS

Running Title

Fear of Falling and Healthy Aging

Authors and Affiliations

Jaqueline Fumagali^{a,b}, Pedro Lopez^{a,b,c,d}, Régis Radaelli^{a,e}, Karen Mello de Mattos Margutti^f, Josiane Siviero^f, Francine F. Souza^g, Diego P. Turella^a, Carine Kloss^a, Claudine Novello^f, Vitoria M. Biesek^f, Stephany Besen^f, Kauane L. Machado^f, Anderson Rech^{a,b}

a Grupo de Pesquisa em Exercício para Populações Clínicas (GPCLIN), Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brazil

b Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brazil

c Pleural Medicine Unit, Institute for Respiratory Health, Perth, WA, Australia

d School of Medical and Health Sciences, Edith Cowan University, Joondalup, WA, Australia

e Egas Moniz Center for Interdisciplinary Research (CiiEM), Egas Moniz School of Health and Science, Caparica, Almada, Portugal

f Curso de Nutrição, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brazil

g Curso de Medicina, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brazil

Corresponding Author

Anderson Rech

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Universidade de Caxias do Sul

Rua Daltro Filho, 2572

Caxias do Sul, RS, Brazil

CEP 95080-390

Phone: +55 54 99652-5255

Email: arech16@ucs.br

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants of the UCS Senior Program for their contribution to this study.

REVISTA- Journal of Applied Gerontology, FI: 2,0; Qualis CAPES: A3.

2.1. ABSTRACT

Background: Fear of falling (FoF) is common among older adults, but its relevance in physically and socially active populations remains unclear. **Objective:** To compare cognitive, psychological, and physical function outcomes between participants with high and low FoF and examine associations between FoF and vulnerability indicators. **Methods:** This cross-sectional study included 120 adults aged ≥ 50 years enrolled in a community-based active aging program. FoF was assessed using the Falls Efficacy Scale-International. Cognitive function, depressive symptoms, and physical function were evaluated using validated questionnaires and performance-based tests. **Results:** Participants with high FoF showed lower cognitive performance (adjusted mean difference = -1.41 ; $p=0.031$), greater depressive symptoms (1.33 ; $p=0.006$), and reduced handgrip strength (-3.43 kg; $p=0.020$). No significant differences were observed in physical activity levels or most functional outcomes, suggesting that FoF may reveal relevant vulnerability even when conventional activity and functional measures appear preserved.

2.2. INTRODUCTION

Aging is accompanied by a variety of biological and psychosocial changes that can influence the health and well-being of older adults (1). These changes are frequently associated with the onset of chronic conditions and adverse events that may compromise physical independence and overall quality of life (2). Among these events, falls are recognised as one of the most common and distressing experiences in later life (3). In Brazil, the prevalence of falls is estimated at $\sim 30\%$, with recent hospitalisation costs exceeding 400 million US dollars (4,5). Beyond the physical and economic burden, falls also exert a considerable psychological impact, resulting in restrictions on daily activities, loss of

independence and diminished quality of life (6,7).

Fear of falling (FoF), defined as a lasting concern about falling that leads to the avoidance of activities that an individual remains capable of performing, is commonly reported among older adults both with and without a history of falls (8). Although traditionally described as a psychological construct characterized by concern about falling, FoF is increasingly recognized as a multidimensional phenomenon involving cognitive, affective, and motor components (9–11). In the present study, FoF is conceptualized not as a direct cause of functional decline nor solely as a consequence of overt impairment, but as a potential marker of vulnerability that may coexist with preserved objective physical performance. Nevertheless, FoF can diminish quality of life, with an impact approaching that of an actual fall, restricting participation in social activities that demand even minimal physical function (10). Although FoF is not a consistent predictor of falls, it has been associated with worse performance in physical function tests, lower muscle strength, and even altered gait parameters (12,13). These associations suggest a relationship between FoF and overall physical function, as demonstrated in studies involving older adults both with and without comorbidities, independent of prior fall history (14–17).

Previous studies have also indicated that FoF appears to be associated with higher levels of anxiety, depressive symptoms, and cognitive decline in older adults (18–21), particularly among those who are sedentary, institutionalized, or living with chronic conditions. In these populations, FoF may reflect established frailty, mobility limitations, or clinically overt cognitive and psychological vulnerability. However, the extent to which these findings can be extrapolated to physically and socially active older adults remains unclear. In active populations, who generally present preserved mobility and higher functional reserves, FoF may represent a distinct phenomenon -potentially reflecting subtle vulnerability, heightened perception of instability, or a discrepancy between perceived and objectively measured physical capacity. Despite the growing participation of older adults in physical and social activities (22), little is known about whether FoF in this context is associated with early signals of cognitive, psychological, or functional vulnerability. Understanding FoF among active older adults can significantly enhance community-based active aging programs, drawing attention to tailored and effective monitoring strategies for this population.

Therefore, the aim of the present study was to compare cognitive, psychosocial and physical function outcomes between participants with high and low FoF and examine whether FoF is associated with indicators of cognitive, psychological and physical vulnerability in

adults aged over 50 years who were physically and socially active. We hypothesized that (i) participants with higher FoF levels would exhibit lower global cognitive performance, higher depressive symptoms, and lower muscle strength and/or gait performance compared to those with lower FoF; and (ii) higher FoF would be associated with increased odds of clinically relevant cognitive impairment and depressive symptoms.

2.3. MATERIALS AND METHODS

2.3.1. Study design and participants

This cross-sectional study aimed to explore the association of FoF with cognition, psychological and physical outcomes in adults aged over 50 years. Participants were recruited from an education and longevity programme at the Universidade de Caxias do Sul (UCS), Brazil, which offers a range of theoretical and practical workshops designed for individuals over the age of 50, with the goal of promoting lifelong learning, physical activity, and social engagement. Participants were eligible if they were: (1) ≥ 50 years old; and (2) enrolled at the UCS Senior program from January to December 2024. The inclusion of adults aged ≥ 50 years reflects the age criterion adopted by the UCS Senior program and acknowledges that early manifestations of age-related cognitive and psychological vulnerability may emerge before traditional geriatric thresholds (≥ 60 or ≥ 65 years). Including this age group allowed us to explore whether FoF may be associated with early indicators of vulnerability within an active aging context. Exclusion criteria included any health condition that could have prevented the performance of physical function tests, the undertaken of patient-reported outcomes of the study questionnaires, or failure to attend the scheduled data collection sessions. In 2024, there were 700 older adults participating in the program, all of whom were invited to participate in the study, with 120 providing consent and being included in the final analysis. This study was approved by the Local Human Research Ethics committee (Ethics approval number: 74414823.1.0000.5341).

2.3.2. Fear of falling

The FES-I-BRASIL is a self-reported questionnaire that indirectly estimates an individual's concern about falling. It consists of 16 items related to various daily activities of older adults, ranging from household tasks to social participation and has been validated in Brazilian Portuguese (23). The total score reflects the overall level of concern about falling, with higher scores indicating greater fear of falling. Participants with scores ranging from 16 to 22 were classified as having low fear of falling, whereas those with scores ≥ 23 were

considered to have high fear of falling (16).

2.3.3. Outcomes

Cognitive function was assessed using the Brazilian version of Mini-Mental State Examination (MMSE) (24), and symptoms of depression were evaluated using the Brazilian version of the Geriatric Depression Scale (GDS) (25,26). Physical activity levels were measured using the Brazilian version of the Godin-Shephard Physical Activity Questionnaire (27,28).

Physical function was determined through a battery of performance tests, including the timed-up and go test (29), gait speed test (Manini et al., 2007), Berg Balance Scale (30), five-times sit-to-stand test and handgrip strength test (31) as previously described. Participants completed a familiarization session to become accustomed to each of the physical function test protocols before the first test session, and all tests were performed three to five times consecutively, with two minutes of rest between tests. The best result in each test was considered for further analysis.

2.3.4. Other measures

The sample characterization data, regarding lifestyle habits, fall history, medications, and other characteristics, were collected through the application of an anamnesis, prior to the administration of the other tests. Self-reported comorbidities were categorized into cardiovascular, musculoskeletal, and central nervous system conditions. Central nervous system conditions included previous stroke, Parkinson's disease, vestibular disorders, neuropathies, and other self-reported neurological diagnoses. In addition, anthropometric data (body mass and height) and muscle mass (Biodynamics 310e, Washington, EUA) were collected by a researcher trained to perform these measurements.

2.3.5. Statistical analyses

Data analysis was conducted in RStudio (version 4.5.1). Descriptive analyses were expressed as mean and standard deviation (SD) or standard error (SE) or median and interquartile range (IQR), depending on their distribution, which was assessed using the Kolmogorov–Smirnov test for normality. Categorical variables were presented as sample size and proportions. Unadjusted and adjusted analysis of variance (ANOVA) were performed to compare cognitive, psychosocial and physical function outcomes between participants with high and low FoF, with results expressed as mean difference and 95% confidence intervals

(95% CI). To examine the associations of FoF with cognitive, psychosocial and physical activity outcomes, univariable, multivariable and stepwise binary logistic regression models were fitted. Results were reported odds ratios (ORs) and 95% CIs. Multivariable models were adjusted for age, sex, body mass index, cardiovascular disease, central nervous system disease and musculoskeletal disorders. A significance level of 5% ($p < 0.05$) was adopted for all analyses, with p -values between 0.05 to 0.10 considered as approaching statistical significance. Analyses were performed using the stats, emmeans, MASS, autoReg, and flextable packages in RStudio.

2.4. RESULTS

2.4.1. Participant characteristics

Characteristics of the 120 participants included in this study are presented in Table 1. The majority were female (85%) and older adults (71%), with a mean age of 64.6 ± 7.8 years. The mean BMI was $27.7 \pm 4.8 \text{ kg.m}^{-2}$, and 68% of the sample was classified as overweight/obese. Most patients (76.7%) were physically active. The median number of medications used was 3 (IQR: 3, 5). The most used medications were angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors or angiotensin receptor blockers (ARBs) (29.2%), followed by statins (24.2%), levothyroxine (24.2%) and diuretics (23.3%). A total of 64 participants (53.3%) reported a previous fall. Participants were subsequently categorised into two groups according to their level of FoF: low FoF ($n = 68$) and high FoF ($n = 52$). No significant differences were observed between the groups in terms of age, sex distribution, BMI, physical activity status, number of medications or previous fall (Table 1). However, the high FoF group displayed a higher prevalence of cardiovascular ($p = 0.023$) and nervous system condition ($p = 0.032$) compared to the low FoF group.

Table 1. Baseline characteristics of the study population according to fear of falling status. Values are presented as mean $\pm$ standard deviation (SD), median (interquartile range [IQR]), or frequency (%), as appropriate.

Variables	Overall (n= 120)	Less fear of falling (n= 68)	More fear of falling (n= 52)	p-value
Age, mean $\pm$ SD, years	64.6 $\pm$ 7.8	63.8 $\pm$ 8.3	65.8 $\pm$ 6.8	0.105
Older adults, n (%)	43 (35.8%)	23 (33.8%)	20 (38.5%)	0.600
Females, n (%)	102 (85.0%)	57 (83.8%)	45 (86.5%)	0.680
Smokers, n (%)	6 (5.0%)	3 (4.4%)	3 (5.8%)	0.999
Previous Falls, n (%)	63 (52.5%)	33 (48.5%)	30 (57.6%)	0.403
Medications, median (IQR)	3 (1, 5)	2 (1, 4)	3 (1, 6)	
Antihypertensive drugs n (%)	49 (40.8%)	28 (41.1%)	21 (40.3%)	0.111
Lipid-lowering agents n (%)	40 (33.3%)	23 (33.8%)	17 (32.6%)	
Psychoactive medications n (%)	36 (30%)	21 (30.8%)	14 (26.9%)	
Body weight, mean $\pm$ SD, kg	71.4 $\pm$ 15.4	71.5 $\pm$ 15.2	71.3 $\pm$ 15.8	0.178
Body mass index, kg.m ⁻²	27.7 $\pm$ 4.8	27.4 $\pm$ 4.8	28.2 $\pm$ 4.8	0.880
Lean mass, mean $\pm$ SD, kg	46.6 $\pm$ 9.0	46.2 $\pm$ 8.6	47.2 $\pm$ 9.8	0.058
Leg discomfort n (%)	50 (41.6%)	12 (17.6)	17 (32.6%)	0.056
Cardiovascular Condition n (%)	44 (36.6%)	20 (29.4%)	25 (48%)	0.023
Musculoskeletal condition n (%)	70 (58.3%)	38 (55.8%)	32 (61.5%)	0.533
Nervous system condition n (%)	20 (16.6%)	7 (10.2%)	12 (23%)	0.032
Time enrolled in the UCS Senior Program, median (IQR), months	24 (7, 60)	18 (9, 48)	24 (6, 84)	0.433

2.4.2. Cognitive function, depressive symptoms, physical activity and balance

Cognitive function, depressive symptoms and self-reported physical activity levels by fear of falling groups are presented in **Table 2**. Participants in the high FoF group presented significantly lower cognitive performance compared to those in the low FoF group (adjusted mean difference= -1.41, 95% CI: -2.69 to -0.13, p=0.031). Although participants in the high FoF group also had a greater likelihood of mild cognitive impairment (adjusted OR= 2.11, 95% CI: 0.77 to 5.81, p=0.147), this association did not achieve statistical significance (**Table 3**). Among the covariables analysed, age was the only factor significantly associated with a higher risk of mild cognitive impairment (adjusted OR= 1.10, 95% CI: 1.02 to 1.18, p=0.014), while the history of previous falls was not significantly associated (p=0.545). Additional correlation coefficient and linear regression analyses are presented in supplementary **Table S1, S2 and S3**.

Table 2. Cognitive function, depression, physical activity levels and physical function values based on fear of falling groups.

Variables	Less fear of falling (n= 68)	More fear of falling (n= 52)	Unadjusted		Adjusted	
	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean difference (95% CI)	p-value	Mean difference (95% CI)	p-value
The Mini Mental State Examination, points	30.8 $\pm$ 0.41	29.2 $\pm$ 0.47	-1.55 (-2.78 - -0.32)	0.014	-1.41 (-2.69 - -0.13)	0.031
Geriatric Depression Scale, points	1.97 $\pm$ 0.30	3.42 $\pm$ 0.35	1.45 (0.54 - 2.37)	0.002	1.33 (0.38 - 2.28)	0.006
Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity, points	25.6 $\pm$ 1.80	24.5 $\pm$ 2.04	-1.03 (-6.42 - 4.36)	0.705	0.18 (-5.36 - 5.73)	0.948
Berg Balance Scale, points	54.2 $\pm$ 0.31	53.3 $\pm$ 0.36	-0.91 (-1.84 - 0.03)	0.057	-0.57 (-1.52 - 0.38)	0.237
Timed up and go, sec	9.14 $\pm$ 0.26	9.89 $\pm$ 0.30	0.75 (-0.03 - 1.53)	0.058	0.50 (-0.31 - 1.31)	0.223
Gait speed, m.sec ⁻¹	2.28 $\pm$ 0.06	2.11 $\pm$ 0.07	-0.18 (-0.35 - 0.00)	0.055	-0.14 (-0.31 - 0.02)	0.088
5 times sit-to-stand test, sec	16.2 $\pm$ 0.67	16.6 $\pm$ 0.76	0.38 (-1.62 - 2.38)	0.712	-0.31 (-2.33 - 1.71)	0.761
Handgrip strength, kg.f	36.9 $\pm$ 1.19	32.3 $\pm$ 1.35	-4.60 (-8.16 - -1.04)	0.012	-3.43 (-6.30 - -0.56)	0.020

* Multivariable models were adjusted for age, sex, body mass index, cardiovascular disease, central nervous system disease and musculoskeletal disorders.

Table 3. Association of fear of falling and covariables with mild cognitive impairments (yes, n= 24 vs. no, n= 96) in adults aged ≥50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	1.73 (0.70-4.25)	p=.234	2.11 (0.77-5.81)	p=.147	-	-
Falls, yes vs. no, n (%)	1.04 (0.43-2.56)	p=.927	0.73 (0.26-2.03)	p=.545	-	-
Age, mean ± SD, years	1.08 (1.01-1.14)	p=.018	1.10 (1.02-1.18)	p=.014	1.08 (1.01-1.14)	p=.018
Sex: female vs. male, n (%)	0.85 (0.25-2.87)	p=.798	1.67 (0.42-6.70)	p=.467	-	-
Body mass index, mean ± SD, kg.m ⁻²	1.06 (0.97-1.16)	p=.183	1.07 (0.97-1.18)	p=.192	-	-
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	0.83 (0.32-2.14)	p=.705	0.56 (0.19-1.66)	p=.296	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	0.66 (0.18-2.48)	p=.542	0.46 (0.10-2.09)	p=.318	-	-
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	0.81 (0.33-1.99)	p=.644	1.01 (0.37-2.77)	p=.989	-	-

In regard to depressive symptoms, participants in the high FoF group exhibited significantly greater depressive symptoms compared to those in the low FoF group (adjusted mean difference= 1.33, 95% CI: 0.38 to 2.28, p=0.006). Participants in the high FoF group also had a higher likelihood of presenting depressive symptoms (adjusted OR= 4.23, 95% CI: 0.93 to 19.14, p=0.061), although this association only approached statistical significance (**Table 4**). A history of previous falls was not associated with depressive symptoms (p= 0.460). A higher likelihood of sedentary behaviour (p= 0.764, **Table 5**) or between-group differences in self-reported physical activity (p= 0.948) and balance (p= 0.237) were not identified between participants in the high and low FoF. Additional linear regression analyses are presented in supplementary **Table S4**.

Table 4. Association of fear of falling and covariables with depressive symptoms (yes, n= 11 vs. no, n= 109) in adults aged ≥50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	3.94 (0.99-15.67)	p=.052	4.23 (0.93-19.14)	p=.061	3.82 (0.95-15.39)	p=.059
Falls, yes vs. no, n (%)	1.60 (0.44-5.77)	p=.475	1.69 (0.42-6.82)	p=.460	-	-
Age, mean ± SD, years	0.99 (0.91-1.07)	p=.782	0.96 (0.87-1.06)	p=.380	-	-
Sex: female vs. male, n (%)	0.77 (0.15-3.92)	p=.757	0.81 (0.12-5.22)	p=.822	-	-
Body mass index, mean ± SD, kg.m ⁻²	1.02 (0.90-1.16)	p=.781	1.03 (0.88-1.20)	p=.719	-	-
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	0.99 (0.27-3.58)	p=.983	0.62 (0.15-2.57)	p=.514	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	3.32 (0.87-12.66)	p=.079	1.89 (0.42-8.48)	p=.409	-	-
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	3.54 (0.73-17.15)	p=.116	3.02 (0.55-16.44)	p=.201	3.41 (0.69-16.80)	p=.132

Table 5. Association of fear of falling and covariables with physical activity status (inactive, n= 28 vs. active, n= 92) in adults aged ≥50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	0.97 (0.41-2.29)	p=.954	0.87 (0.35-2.16)	p=.764	-	-
Falls, yes vs. no, n (%)	1.48 (0.63-3.50)	p=.373	1.36 (0.54-3.42)	p=.508	-	-
Age, mean ± SD, years	1.01 (0.96-1.07)	p=.681	1.01 (0.95-1.07)	p=.814	-	-
Sex: female vs. male, n (%)	1.08 (0.32-3.58)	p=.904	1.06 (0.29-3.89)	p=.935	-	-
Body mass index, mean ± SD, kg.m ⁻²	0.98 (0.90-1.08)	p=.716	0.97 (0.88-1.07)	p=.569	-	-
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	1.71 (0.72-4.03)	p=.223	1.65 (0.65-4.20)	p=.296	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	0.79 (0.24-2.60)	p=.700	0.80 (0.23-2.80)	p=.724	-	-
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	1.14 (0.48-2.70)	p=.770	1.01 (0.40-2.57)	p=.977	-	-

2.4.3. Physical function

Regarding the physical function tests, participants in the high FoF group exhibited lower handgrip strength (adjusted mean difference= -3.43, 95% CI: -6.30 to -0.56, p=0.020) compared to those in the low FoF group. They also presented slower gait speed (adjusted mean difference= -0.14, 95% CI: -0.31 to 0.02), although this difference only approached statistical significance (p=0.088). No significant differences were observed between the groups for the timed-up and go (p= 0.223) or the 5 times sit-to-stand (p= 0.761). Additional linear regression analyses are presented in supplementary **Table S5, S6, S7** and **S8**.

2.5. DISCUSSION

The aim of the present study was to investigate the association between FoF and cognitive, psychological and physical function outcomes in physically and socially active older adults. Our findings indicated that FoF was associated with poorer cognitive performance and higher levels of depressive symptoms in this population. Additionally, participants with high FoF exhibited reduced handgrip strength. These findings suggest that fear of falling may be associated with less favorable psychological and physical health profiles, even among adults who remain socially engaged and physically active.

Our findings are, to some extent, unexpected. Socially and physically active older adults are expected to exhibit more favorable cognitive and psychological profiles (32,33). This apparent paradox, in which approximately 43% of our sample reported significant FoF despite being physically and socially active, underscores that FoF may be present even in higher-functioning populations, warranting further investigation into its underlying mechanisms and implications.

We observed a 1.4-point difference in cognitive performance between FoF groups. As previously reported (34,35), this difference is within the range considered clinically meaningful for declines in MMSE scores (1-to-3-point decrease). The potential association between FoF and cognition is also consistent with the findings from prior studies (36). In a cross-sectional study by Orihuela-Espejo et al. (36), older adults with higher levels of FoF demonstrated poorer performance in semantic and phonological fluency tasks. Similarly, Peeters et al. (37) reported that adults aged 50 and older with some degree of FoF experienced more pronounced declines in memory and processing speed over a four-year period. Although we did not observe a statistically significant association between FoF and mild cognitive impairment, MMSE differences between FoF groups were relevant and consistent with previous studies reporting associations between FoF and cognitive performance. These findings suggest that FoF may be associated with subtle differences in cognitive function, which warrant further investigation in longitudinal studies. Notably, even within a sample of physically and socially active adults, higher levels of FoF were associated with lower MMSE scores, suggesting that fear of falling may be relevant when monitoring cognitive health in active aging populations.

Although our sample consisted of adults who were socially engaged and regularly participated in a range of different workshops and activities (e.g., resistance exercise, yoga, water-based activities, dance, digital literacy, design, cognitive training, among others), we observed significant differences in depressive symptoms between levels of FoF, with nearly 10% of the participants exhibiting moderate-to-severe depression. Individuals with higher FoF demonstrated greater odds of presenting depressive symptoms; however, this association did not reach statistical significance and was characterized by wide confidence intervals, indicating limited precision. The wide confidence intervals observed in some models may reflect limited statistical power due to the modest sample size, particularly the small number of participants presenting depressive symptoms. Therefore, this finding should be interpreted cautiously and may reflect a potential trend rather than a confirmed association. Our results partially align with previous evidence suggesting that depression may play a relevant role in the relationship between FoF and broader health outcomes (38). Although prior research has reported bidirectional associations between FoF and falls in older adults (39), we did not observe that FoF was explained by a previous fall history, nor did fall history appear to account for depressive symptoms in our sample. Taken together, these findings suggest that FoF may coexist with depressive symptomatology in physically and socially active older

adults, but the direction and strength of this relationship require confirmation in larger and longitudinal studies.

Although most participants (~80%) were physically active and demonstrated comparable physical function irrespective of FoF levels, overall handgrip strength values were lower than normative reference values (40). The observed FoF between-group difference of -3.3 kg exceeded the previously reported clinically meaningful threshold of -2.9 kg (41). This is particularly important, as reductions in handgrip strength often precede declines in other physical function tests (42) and have been associated with accelerated deterioration in activities of daily living. Similar findings were also reported by Yardimci, Akdeniz, and Demir (43), who observed significantly lower handgrip strength in Institutionalized older adults with FoF compared to those without. This meaningful difference in handgrip strength is highly relevant, as it may serve as an early indicator of physical functional decline and predict adverse health-related outcomes in this population (42,44).

The absence of significant differences in timed-up and go and 5 times sit-to-stand between FoF groups may be attributed to the relatively high physical activity levels of the sample, which may have limited the ability of FoF to detect subtle physical function differences. Another factor may be related to the complexity of the physical function tasks assessed. The timed-up and go and 5 times sit-to-stand are single task tests able to detect differences in sedentary older adults, including community dwelling and institutionalized, but may not be appropriate to capture differences in our sample. Interestingly, as we observed relevant differences in cognition, dual task physical function tests may be particularly important to further investigate the relationship between FoF and physical function. Future studies should investigate whether dual tasks assessment may enhance the identification of individuals at increased risk of physical deterioration.

Our study highlights key practical applications for active aging contexts. While FoF is typically examined in frail or sedentary cohorts, these findings indicate its relevance among physically and socially active adults. Implementing routine FoF screening in community-based healthy aging programs may help identify individuals who, despite their active lifestyle, present a higher burden of depressive symptoms and lower muscle strength. Detecting these subtle vulnerabilities early enables targeted interventions aimed at sustaining independence, confidence, and well-being. However, there are limitations to consider. The cross-sectional design precludes causal inference, and the modest sample size—particularly the small number of participants with depressive symptoms—may have contributed to limited

precision in some analyses. Additionally, the use of self-reported instruments introduces the possibility of reporting bias, and the MMSE may have shown a ceiling effect in this relatively high-functioning sample. Finally, the inclusion of physically and socially active older adults limits generalizability to more sedentary populations.

In conclusion, we found that FoF was associated with poorer cognition and depressive symptoms in a sample of socially and physically active adults aged 50 years or older. In addition, we observed that participants with high FoF exhibited low handgrip strength. These results suggest that FoF is associated with less favorable cognitive, psychological, and physical health profiles in physically and socially active adults aged 50 years and older, independent of previous fall history.

Conflict of Interest Statement

The authors report there are no competing interests to declare.

2.6. REFERENCES

1. Gianfredi V, Nucci D, Pennisi F, Maggi S, Veronese N, Soysal P. Aging, longevity, and healthy aging: the public health approach. *Aging Clinical and Experimental Research*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2025. doi:10.1007/s40520-025-03021-8 PubMed PMID: 40244306.
2. Schmeer C, Kretz A, Wengerodt D, Stojiljkovic M, Witte OW. Dissecting aging and senescence—current concepts and open lessons. *Cells*. 2019;8(11):1–28. doi:10.3390/cells8111446 PubMed PMID: 31731770.
3. Callis N. Falls prevention: Identification of predictive fall risk factors. *Applied Nursing Research*. 2016;29:53–8. doi:10.1016/j.apnr.2015.05.007 PubMed PMID: 26856489.
4. Lima J da S, de Quadros DV, da Silva SLC, Tavares JP, Dal Pai D. Costs of hospital admission authorizations due to falls among older people in the Brazilian National Health System, Brazil, 2000-2020: a descriptive study. *Epidemiologia e Servicos de Saude*. 2022;31(1). doi:10.1590/S1679-49742022000100012 PubMed PMID: 35588512.
5. Vinholes Siqueira F, Augusto Facchini L, Silva da Silveira D, Xavier Piccini R, Tomasi E, Thumé E, et al. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis [Internet]. Vol. 27. 2011. Available from: <http://www.ibge.gov.br>
6. Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis.

- Epidemiology. 2010;21(5):658–68. doi:10.1097/EDE.0b013e3181e89905 PubMed PMID: 20585256.
7. Lord SR, Close JCT. New horizons in falls prevention. *Age Ageing*. 2018;47(4):492–8. doi:10.1093/ageing/afy059 PubMed PMID: 29697780.
 8. Yardley L, Smith H. A Prospective Study of the Relationship Between Feared Consequences of Falling and Avoidance of Activity in Community-Living Older People. *The Gerontologist* [Internet]. 2002. Available from: <https://academic.oup.com/gerontologist/article/42/1/17/641500>
 9. Chen WC, Li YT, Tung TH, Chen C, Tsai CY. The relationship between falling and fear of falling among community-dwelling elderly. *Medicine (United States)*. 2021 Jul 2;100(26):E26492. doi:10.1097/MD.00000000000026492 PubMed PMID: 34190176.
 10. Schoene D, Heller C, Aung YN, Sieber CC, Kemmler W, Freiburger E. 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*. Dove Medical Press Ltd.; 2019. p. 701–19. doi:10.2147/CIA.S197857 PubMed PMID: 31190764.
 11. Gazibara T, Kurtagic I, Kisic-Tepavcevic D, Nurkovic S, Kovacevic N, Gazibara T, et al. Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. *Psychogeriatrics*. 2017 Jul 1;17(4):215–23. doi:10.1111/psyg.12217 PubMed PMID: 28130862.
 12. Chamberlin ME, Fulwider BD, Sanders SL, Medeiros JM. Does Fear of Falling Influence Spatial and Temporal Gait Parameters in Elderly Persons Beyond Changes Associated With Normal Aging? [Internet]. 2005. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/60/9/1163/560511>
 13. Toyoda H, Hayashi C, Okano T. Associations between physical function, falls, and the fear of falling among older adults participating in a community-based physical exercise program: A longitudinal multilevel modeling study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2022 Sep 1;102. doi:10.1016/j.archger.2022.104752 PubMed PMID: 35724533.
 14. Al Harbi RA, Omar MTA, Elkader SMIA, Alhammad SA, Gwada RFM. Factors associated with fear of falling among Saudi community-dwelling older adults: A cross-sectional study. *Medicine (United States)*. 2025 Jun 13;104(24):e42864. doi:10.1097/MD.00000000000042864 PubMed PMID: 40527774.
 15. Bruce D, Hunter M, Peters K, Davis T, Davis W. Fear of falling is common in patients with type 2 diabetes and is associated with increased risk of falls. *Age Ageing*. 2015 Jul 1;44(4):687–90. doi:10.1093/ageing/afv024 PubMed PMID: 25739747.
 16. Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing*. 2004 Jul;33(4):368–73. doi:10.1093/ageing/afh106 PubMed PMID: 15047574.

17. Arun Kumar HCRMSIDK. Which factors are associated with fear of falling in community-dwelling older people? *Eur J Public Health*. 2014 Feb;43(1):76–84. doi:10.1093/eurpub/ckr176 PubMed PMID: 22197756.
18. Adamczewska N, Nyman SR. A New Approach to Fear of Falls From Connections With the Posttraumatic Stress Disorder Literature. *Gerontol Geriatr Med*. 2018 Jan;4. doi:10.1177/2333721418796238
19. Martínez-Arnau FM, Prieto-Contreras L, Pérez-Ros P. Factors associated with fear of falling among frail older adults. *Geriatr Nurs (Minneap)*. 2021 Sep 1;42(5):1035–41. doi:10.1016/j.gerinurse.2021.06.007 PubMed PMID: 34256153.
20. Noh HM, Roh YK, Song HJ, Park YS. Severe Fear of Falling Is Associated With Cognitive Decline in Older Adults: A 3-Year Prospective Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2019 Dec 1;20(12):1540–7. doi:10.1016/j.jamda.2019.06.008 PubMed PMID: 31351857.
21. Whitmore C, Neil-Sztramko S, Grenier S, Gough A, Goodarzi Z, Weir E, et al. Factors associated with anxiety and fear of falling in older adults: A rapid systematic review of reviews. *PLoS One*. 2024 Dec 1;19(12). doi:10.1371/journal.pone.0315185 PubMed PMID: 39693333.
22. Keadle SK, McKinnon R, Graubard BI, Troiano RP. Prevalence and trends in physical activity among older adults in the United States: A comparison across three national surveys. *Prev Med (Baltim)*. 2016 Aug 1;89:37–43. doi:10.1016/j.ypmed.2016.05.009 PubMed PMID: 27196146.
23. Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL). *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2010;14(3):237–43. doi:10.1590/S1413-35552010000300010
24. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL EM UMA POPULAÇÃO GERAL IMPACTO DA ESCOLARIDADE. 1994. doi:10.1590/S0004-282X1994000100001
25. Apóstolo JLA, Loureiro LM de J, Dos Reis IAC, da Silva IALL, Cardoso DFB, Sfetcu R. Contribution to the adaptation of the Geriatric Depression Scale-15 into portuguese. *Revista de Enfermagem Referencia*. 2014 Dec 1;4(3):65–73. doi:10.12707/RIV14033
26. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Virwnia H, Adfy M, Leirer VO. DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A GERIATRIC DEPRESSION SCREENING SCALE: A PRELIMINARY REPORT. *J. psychial. Rex*. 1983.
27. Amireault S, Godin G. The godin-shephard leisure-time physical activity questionnaire: Validity evidence supporting its use for classifying healthy adults into active and insufficiently active categories. *Percept Mot Skills*. 2015;120(2):604–22. doi:10.2466/03.27.PMS.120v19x7 PubMed PMID: 25799030.

28. São-João TM, Rodrigues RCM, Gallani MCBJ, Miura CTD, Domingues GDBL, Godin G. Cultural adaptation of the Brazilian version of the godin-shephard leisure-time physical activity questionnaire. *Rev Saude Publica*. 2013 Jun;47(3):479–87. doi:10.1590/S0034-8910.2013047003947 PubMed PMID: 24346560.
29. Román E, García-Galcerán C, Torrades T, Herrera S, Marín A, Doñate M, et al. Effects of an exercise programme on functional capacity, body composition and risk of falls in patients with cirrhosis: A randomized clinical trial. *PLoS One*. 2016;11(3):1–15. doi:10.1371/journal.pone.0151652 PubMed PMID: 27011355.
30. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Berg Balance Scale , Timed Up & Go. Vol. 82. 2002;82(2):128–37.
31. Brooks JM, Titus AJ, Bruce ML, Orzechowski NM, Mackenzie TA, Bartels SJ, et al. Depression and Handgrip Strength Among U.S. Adults Aged 60 Years and Older from NHANES 2011–2014. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2018 Oct 1;22(8):938–43. doi:10.1007/s12603-018-1041-5 PubMed PMID: 30272097.
32. Iso-Markku P, Aaltonen S, Kujala UM, Halme HL, Phipps D, Knittle K, et al. Physical Activity and Cognitive Decline Among Older Adults A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Netw Open*. 2024 Feb 1;7(2). doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.54285 PubMed PMID: 38300618.
33. Weinstein AM, Voss MW, Prakash RS, Chaddock L, Szabo A, White SM, et al. The association between aerobic fitness and executive function is mediated by prefrontal cortex volume. *Brain Behav Immun*. 2012 Jul;26(5):811–9. doi:10.1016/j.bbi.2011.11.008 PubMed PMID: 22172477.
34. Andrews JS, Desai U, Kirson NY, Zichlin ML, Ball DE, Matthews BR. Disease severity and minimal clinically important differences in clinical outcome assessments for Alzheimer’s disease clinical trials. *Alzheimer’s and Dementia: Translational Research and Clinical Interventions*. 2019 Jan 1;5:354–63. doi:10.1016/j.trci.2019.06.005
35. Howard R, Phillips P, Johnson T, O’Brien J, Sheehan B, Lindsay J, et al. Determining the minimum clinically important differences for outcomes in the DOMINO trial. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2011 Aug;26(8):812–7. doi:10.1002/gps.2607 PubMed PMID: 20848576.
36. Orihuela-Espejo A, Álvarez-Salvago F, Martínez-Amat A, Boquete-Pumar C, De Diego-Moreno M, García-Sillero M, et al. Associations between Muscle Strength, Physical Performance and Cognitive Impairment with Fear of Falling among Older Adults Aged ≥ 60 Years: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Sep 1;19(17). doi:10.3390/ijerph191710504 PubMed PMID: 36078219.

37. Peeters G, Feeney J, Carey D, Kennelly S, Kenny RA. Fear of falling: A manifestation of executive dysfunction? *Int J Geriatr Psychiatry*. 2019 Aug 1;34(8):1275–82. doi:10.1002/gps.5133 PubMed PMID: 31034696.
38. Lee ES, Kim B. The impact of fear of falling on health-related quality of life in community-dwelling older adults: mediating effects of depression and moderated mediation effects of physical activity. *BMC Public Health*. 2024 Dec 1;24(1). doi:10.1186/s12889-024-19802-1 PubMed PMID: 39256752.
39. Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: Which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(8):1329–35. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50352.x PubMed PMID: 12164987.
40. Massy-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Res Notes*. 2011;4. doi:10.1186/1756-0500-4-127
41. Sawaya Y, Ishizaka M, Hirose T, Shiba T, Onoda K, Kubo A, et al. Minimal detectable change in handgrip strength and usual and maximum gait speed scores in community-dwelling Japanese older adults requiring long-term care/support. *Geriatr Nurs (Minneap)*. 2021 Sep 1;42(5):1184–9. doi:10.1016/j.gerinurse.2021.07.004 PubMed PMID: 34419871.
42. Olguín T, Bunout D, de la Maza MP, Barrera G, Hirsch S. Admission handgrip strength predicts functional decline in hospitalized patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2017 Feb 1;17:28–32. doi:10.1016/j.clnesp.2016.12.001 PubMed PMID: 28361744.
43. Yardimci B, Akdeniz M, Demir T. The correlation between fear of falling and upper extremity muscle strength. *Saudi Med J*. 2021 Apr 1;42(4):411–8. doi:10.15537/SMJ.2021.42.4.20200674 PubMed PMID: 33795497.
44. Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RGJ, de Craen AJM. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*. 2010 Mar 10;39(3):331–7. doi:10.1093/ageing/afq022 PubMed PMID: 20219767.

3. CAPÍTULO 3 - ARTIGO 2

TÍTULO - ASSOCIAÇÃO ENTRE NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, DESEMPENHO FUNCIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE ENVELHECIMENTO ATIVO

AUTORES - Jaqueline Fumagali^{a,b}, Pedro Lopez^{a,b,c,d}, Karen Mello de Mattos Margutti^e, Josiane Siviero^e, Francine F. Souza^f, Diego Preussler Turella^a, Guilherme Neves^a, Moisés Pinto^a, Claudine Novello^e, Vitoria M. Biesek^e, Stephany Besen^e, Kauane L. Machado^e, Anderson Rech^{a,b}

REVISTA- Revista Contexto & Saúde, FI= 0,8 Qualis CAPES: A4

3.1. RESUMO

Objetivo: Investigar a associação entre o nível de atividade física e desfechos funcionais e antropométricos em adultos com 50 anos ou mais participantes de um programa de envelhecimento ativo. Método: Estudo transversal realizado com 119 participantes. O nível de atividade física foi avaliado pelo Questionário de Atividade Física de Godin-Shephard, classificando os participantes em ativos ou inativos. Foram avaliados velocidade de marcha, teste de sentar e levantar cinco vezes, Timed Up and Go, Escala de Equilíbrio de Berg, força de preensão manual e composição corporal por bioimpedância elétrica. As comparações entre os grupos foram realizadas por teste t de Student ou teste de Mann-Whitney, conforme a distribuição dos dados, considerando $p < 0,05$. Resultados: A amostra apresentou idade média de $64,6 \pm 7,8$ anos e predominância do sexo feminino (84,9%). Participantes fisicamente ativos apresentaram maior velocidade de marcha ($p = 0,002$), melhor desempenho no teste de sentar e levantar cinco vezes ($p = 0,013$) e maiores escores na Escala de Equilíbrio de Berg ($p = 0,004$). Também apresentaram menores valores de índice de massa corporal ($p = 0,002$), percentual de gordura corporal ($p = 0,003$) e massa gorda ($p = 0,005$). Não foram observadas diferenças para mobilidade funcional, força de preensão manual ou massa magra. Conclusão: Maiores níveis de atividade física estiveram associados a melhor desempenho funcional e menor adiposidade corporal, reforçando a importância da promoção da atividade física em programas de envelhecimento ativo para manutenção da funcionalidade.

Palavras-chave: Atividade Física; Envelhecimento Saudável; Desempenho Físico; Composição Corporal; Equilíbrio Postural; Pessoas de Meia-Idade.

3.1.1. ABSTRACT

Objective: To investigate the association between physical activity level and functional and anthropometric outcomes in adults aged 50 years or older participating in an active aging program. **Methods:** A cross-sectional study was conducted with 119 participants. Physical activity level was assessed using the Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire, classifying participants as physically active or inactive. Functional assessments included gait speed, the five-times sit-to-stand test, Timed Up and Go test, Berg Balance Scale, handgrip strength, and body composition measured by bioelectrical impedance analysis. Comparisons between groups were performed using Student's t-test or the Mann-Whitney U test, according to data distribution, with statistical significance set at $p < 0.05$. **Results:** The sample had a mean age of 64.6 ± 7.8 years and was predominantly female (84.9%). Physically active participants demonstrated higher gait speed ($p = 0.002$), better performance in the five-times sit-to-stand test ($p = 0.013$), and higher scores on the Berg Balance Scale ($p = 0.004$). They also presented lower body mass index ($p = 0.002$), body fat percentage ($p = 0.003$), and fat mass values ($p = 0.005$). No differences were observed for functional mobility, handgrip strength, or lean mass. **Conclusion:** Higher levels of physical activity were associated with better functional performance and lower body adiposity, reinforcing the importance of promoting physical activity in active aging programs to maintain functional capacity.

Keywords: Physical Activity; Healthy Aging; Physical Functional Performance; Body Composition; Postural Balance; Middle Aged.

3.2. INTRODUÇÃO

Programas de envelhecimento ativo têm sido reconhecidos como estratégias importantes para promover a saúde, preservar a capacidade funcional e a autonomia e favorecer a participação social de adultos mais velhos (1,2). Esses programas geralmente integram atividades educacionais, culturais, cognitivas, sociais e físicas, com o objetivo de promover o envelhecimento saudável e preservar a capacidade funcional ao longo do tempo. Nesse contexto, evidências sugerem que a participação nessas intervenções está associada a

maior engajamento social, manutenção da independência funcional e adoção de comportamentos relacionados ao autocuidado (3,4).

Entretanto, embora esses programas estejam associados a uma proposta ampla de envelhecimento ativo, seus participantes podem apresentar diferentes níveis habituais de atividade física, uma vez que barreiras individuais e ambientais, como condições de saúde, medo de quedas, baixa motivação e limitações de acesso, podem restringir a prática regular de atividade física, mesmo entre indivíduos socialmente engajados (5–7). Assim, dentro de um mesmo programa de envelhecimento ativo, é possível encontrar pessoas com 50 anos ou mais que participam ativamente de atividades sociais e mantêm independência funcional, mas que diferem substancialmente quanto ao nível de atividade física realizado no cotidiano.

Compreender essa heterogeneidade é relevante, uma vez que a atividade física está consistentemente associada a menor mortalidade, melhor mobilidade, maior funcionalidade, composição corporal mais favorável e melhor desempenho físico no envelhecimento (8–11). Evidências provenientes de ensaios clínicos randomizados reforçam que esses desfechos são passíveis de melhora por meio de intervenções baseadas em atividade física. No *Lifestyle Interventions and Independence for Elders (LIFE) Study*, uma intervenção estruturada reduziu em aproximadamente 18% o risco de incapacidade de mobilidade maior ao longo de 2,6 anos (12), enquanto intervenções de curta duração demonstraram que a redução do comportamento sedentário pode melhorar o desempenho físico em apenas 12 semanas (13).

Apesar disso, ainda não está claro se, em indivíduos já inseridos em programas de envelhecimento ativo, o nível habitual de atividade física é capaz de diferenciar os participantes quanto a desfechos funcionais e antropométricos. Participantes desses programas frequentemente apresentam maior autonomia, maior participação social e melhor funcionalidade, o que pode refletir tanto os efeitos de intervenções multicomponentes descritos na literatura quanto um possível viés de seleção, uma vez que indivíduos mais engajados e com melhores condições iniciais de saúde tendem a aderir a essas iniciativas (14–16). Como consequência, pode haver maior homogeneidade da amostra, reduzindo a variabilidade de determinados desfechos e, consequentemente, limitando a capacidade de detectar diferenças associadas aos níveis de atividade física dentro do próprio grupo.

Diante dessa lacuna, torna-se relevante investigar se o nível habitual de atividade física, mesmo em uma população socialmente ativa e vinculada a um programa de envelhecimento ativo, é capaz de discriminar diferenças em indicadores de funcionalidade e

composição corporal. Compreender essa associação pode contribuir para o planejamento de estratégias mais direcionadas nesses programas, particularmente no incentivo à prática regular de atividade física e na seleção de instrumentos capazes de monitorar de forma sensível a mobilidade, o equilíbrio, a função dos membros inferiores e a adiposidade corporal.

Assim, o presente estudo teve como objetivo investigar a associação entre o nível habitual de atividade física, e os indicadores de desempenho funcional e a composição corporal em adultos com 50 anos ou mais participantes de um programa de envelhecimento ativo. Hipotetizou-se que participantes fisicamente ativos apresentariam melhor desempenho funcional, maior força de preensão manual e composição corporal mais favorável em comparação aos inativos.

3.3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.3.1. Delineamento de estudo

Este é um estudo transversal com população composta por adultos (≥ 50 anos) vinculados a um programa de envelhecimento ativo de uma universidade comunitária do Sul do Brasil. Os participantes foram recrutados de um programa de educação e longevidade da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, RS, que oferece uma variedade de oficinas teóricas e práticas destinadas a indivíduos com mais de 50 anos, com o objetivo de promover a aprendizagem ao longo da vida, a atividade física e o engajamento social através de uma proposta de envelhecimento ativo. O estudo foi conduzido no período de janeiro a dezembro de 2024.

3.3.2. Amostra e critérios de elegibilidade

Em 2024, havia 700 participantes no programa, considerando o delineamento transversal e a utilização de amostra de conveniência, foi realizado cálculo amostral de sensibilidade a posteriori para estimar o menor tamanho de efeito detectável com a amostra disponível. O cálculo foi conduzido considerando comparação entre dois grupos independentes, classificados de acordo com o nível de atividade física, com alocação observada de 66 participantes no grupo inativo e 53 no grupo ativo, nível de significância de 5% e poder estatístico de 80%. Nessas condições, a amostra incluída no estudo apresentou poder para detectar diferenças entre grupos correspondentes a um tamanho de efeito mínimo de aproximadamente $d = 0,52$, considerado de magnitude moderada. Dessa forma, o tamanho

amostral disponível foi considerado adequado para identificar diferenças moderadas entre os grupos, embora efeitos de menor magnitude possam não ter sido detectados.

Os participantes eram elegíveis se: (1) tivessem idade ≥ 50 anos; e (2) estivessem matriculados no programa UCS Sênior entre janeiro e dezembro de 2024. A adoção do critério de 50 anos ou mais decorre do próprio critério etário do programa UCS Sênior e considera que alterações na capacidade funcional e na composição corporal associadas ao envelhecimento podem iniciar-se antes dos limiares tradicionalmente adotados em estudos com pessoas idosas (≥ 60 ou ≥ 65 anos), permitindo analisar essas características em uma faixa etária menos investigada nesse contexto. Os critérios de exclusão incluíram condições clínicas que pudessem impedir a realização dos testes de função física, o preenchimento dos questionários de desfechos autorreferidos do estudo, ou a ausência nas sessões programadas de coleta de dados.

3.3.3. Coleta de dados e métodos

A coleta de dados ocorreu em uma sala do ginásio da UCS, conduzida por uma equipe multiprofissional de pesquisadores previamente treinados sob protocolo padronizado para a aplicação dos questionários, dos testes funcionais, da dinamometria e da bioimpedância, a fim de reduzir a variabilidade entre examinadores. Foram realizados os seguintes procedimentos:

Níveis de atividade física

O Questionário de Atividade Física de Godin-Shephard, avalia o nível de atividade física no tempo de lazer por meio da frequência semanal de atividades vigorosas, moderadas e leves, realizadas por pelo menos 15 minutos (17). Trata-se de um instrumento autoaplicável, composto por quatro questões, validado para o português do Brasil em 2013 (18). O escore final é calculado a partir da multiplicação da frequência relatada por coeficientes específicos de intensidade, sendo que maiores escores indicam maior nível de atividade física. Os participantes foram estratificados em dois grupos com base no questionário de Godin-Shephard (19): Ativos (≥ 24 pontos) e Inativos (< 24 pontos). Para fins de análise, o grupo inativo resultou do agrupamento das categorias originais "insuficientemente ativo" e "moderadamente ativo", adotando-se o ponto de corte de 24 pontos para definir o nível de atividade física com benefícios substanciais à saúde.

Avaliação da capacidade funcional

Os participantes foram previamente familiarizados com os testes funcionais para minimizar o efeito de aprendizagem. Foram realizados o Timed Up and Go (TUG), para avaliação da mobilidade funcional e equilíbrio dinâmico (20); o teste de velocidade de marcha (TVM) em percurso de 10 metros, considerando apenas os 6 metros centrais, para avaliação do desempenho de marcha (21); a Escala de Equilíbrio de Berg, composta por 14 tarefas com pontuação total de 0 a 56 pontos (22); e o teste de sentar e levantar cinco vezes (SL5), para avaliação da força e funcionalidade de membros inferiores (23). Os testes foram realizados conforme seus protocolos específicos. Quando previsto, foram realizadas três tentativas, sendo considerado o melhor desempenho para análise.

Avaliação da força muscular

A força de preensão manual foi avaliada por meio de dinamômetro manual, sendo os participantes instruídos a realizar uma contração máxima voluntária com cada mão, em posição ortostática. Foram realizadas três tentativas para cada mão, com intervalo de um minuto entre as medidas da mesma mão. O valor final foi obtido pela soma dos maiores valores registrados para a mão direita e esquerda, conforme protocolo descrito por Brooks *et al.*, 2018 (24).

Avaliação antropométrica

Foram aferidos peso corporal e altura, com posterior cálculo do índice de massa corporal (IMC). A composição corporal foi avaliada por bioimpedância elétrica (BIA) com equipamento tetrapolar Biodynamics 310e® (50 kHz, 800 μ A), seguindo protocolo padronizado de preparo e execução (25,26). Para realização da bioimpedância, os participantes foram orientados a manter hidratação habitual, evitar exercício físico intenso e consumo de álcool/caféina nas 24 h anteriores, permanecer em jejum mínimo de 4 h e esvaziar a bexiga antes do teste.

3.3.4. Análise estatística

Inicialmente, foi realizada análise descritiva dos dados. As variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados. A normalidade da distribuição foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk, enquanto a homogeneidade das variâncias entre os grupos foi verificada

utilizando o teste de Levene. Considerando que o estudo comparou dois grupos independentes, classificados de acordo com o nível de atividade física (inativos e ativos), as comparações entre os grupos foram realizadas por meio do teste t de Student para amostras independentes quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias foram atendidos. Para as variáveis que não atenderam aos pressupostos de normalidade, foi utilizado o teste de Mann–Whitney. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ para todas as análises. Todas as análises estatísticas foram realizadas no ambiente R (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria).

3.3.5. Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UCS, com parecer consubstanciado de aprovação número 74414823.1.0000.5341. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) o estudo foi conduzido em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (27).

3.4. RESULTADOS

Caracterização da amostra segundo nível de atividade física

As características antropométricas dos participantes segundo o nível de atividade física estão apresentadas na Tabela 1. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto à idade e estatura. Os participantes fisicamente inativos apresentaram maiores valores de peso corporal e índice de massa corporal (IMC) em relação aos participantes fisicamente ativos.

Tabela 1. Caracterização antropométrica e demográfica dos participantes ativos e inativos (n=119).

Variáveis	Inativos (n=66)	Ativos (n=53)
	Média (DP)	Média (DP)
Idade (anos)	65,08 (7,77)	64,18 (7,78)
Peso (kg)	73,71 (15,02)	68,65 (15,45)
Altura (m)	1,60 (0,08)	1,61 (0,08)
IMC (kg/m²)	28,77 (4,52)	26,50 (4,49)

Nota: DP = Desvio Padrão; IMC = Índice de Massa Corporal; n = número de participantes.

Funcionalidade, força e níveis de atividade física

Os resultados dos testes funcionais e de força muscular segundo o nível de atividade física estão apresentados na Tabela 2. Os participantes fisicamente ativos apresentaram maiores valores na Escala de Equilíbrio de Berg e velocidade de marcha, além de menor tempo no teste de sentar e levantar cinco vezes. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para força de preensão manual e desempenho no teste Timed Up and Go.

Composição corporal e níveis de atividade física

Os dados de composição corporal segundo o nível de atividade física estão apresentados na Tabela 2. Os participantes fisicamente ativos apresentaram menores valores de IMC, percentual de gordura corporal e massa gorda. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para massa magra.

Tabela 2. Comparação das características antropométricas e funcionais entre os grupos Inativo e Ativo.

Variável	Inativo Mediana (IIQ)	Ativo Mediana (IIQ)	<i>p</i>
IMC (kg/m ²)	27,9 (25,8–31,3)	25,7 (23,3–29,9)	0,002
Escala de Equilíbrio de Berg (pontos)	54,0 (52,0–55,0)	55,0 (53,0–56,0)	0,004
Gordura corporal (%)	37,0 (33,3–39,2)	32,6 (29,4–36,9)	0,003
Massa gorda (kg)	26,6 (21,2–32,1)	21,6 (17,1–27,6)	0,005
Velocidade da marcha (m/s)	1,98 (1,96–2,00)	2,00 (1,98–2,88)	0,002
Força de prensão manual (kgf)	33,0 (28,8–39,0)	33,2 (28,5–39,2)	0,942
Massa magra (kg)	44,6 (41,8–50,1)	45,2 (38,5–49,6)	0,518
Teste de Sentar e Levantar (s)	16,7 (12,9–21,0)	14,4 (11,4–17,6)	0,013
<i>Timed Up and Go</i> (s)	9,4 (8,2–10,9)	8,8 (7,3–10,9)	0,161

Nota. Dados apresentados como mediana (intervalo interquartil). IMC = Índice de Massa Corporal; TUG = *Timed Up and Go*.
Valores de *p* < 0,05 indicam diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

3.5. DISCUSSÃO

O presente estudo observou que, mesmo entre participantes de um programa de envelhecimento ativo, níveis mais elevados de atividade física estiveram associados a melhor desempenho funcional e menor adiposidade corporal. Esses achados sugerem que a participação em programas voltados ao envelhecimento ativo, por si só, não elimina a heterogeneidade funcional entre os participantes, uma vez que o nível habitual de atividade física esteve associado a diferenças em indicadores de mobilidade, equilíbrio, função de membros inferiores e composição corporal. Dessa forma, os resultados reforçam a relevância da atividade física como um componente associado à manutenção da capacidade funcional durante o envelhecimento.

Os participantes avaliados pertenciam a um programa universitário de envelhecimento ativo, caracterizado por atividades educacionais, culturais, físicas e de integração social. Trata-se de uma população com elevado nível de autonomia e participação social, características que provavelmente contribuíram para o bom desempenho funcional observado de forma geral. Nesse contexto, o fato de o nível habitual de atividade física ainda ter sido capaz de discriminar diferenças entre os participantes torna os achados particularmente relevantes, sugerindo que mesmo em indivíduos inseridos em ambientes favoráveis ao envelhecimento saudável, maiores níveis de atividade física permanecem associados a melhores indicadores funcionais.

A velocidade de marcha foi significativamente superior no grupo fisicamente ativo, indicando associação entre nível de atividade física e melhor desempenho locomotor e

funcional. A velocidade de marcha tem sido reconhecida como um marcador sensível de capacidade funcional e estado de saúde, estando associada a diferentes desfechos clínicos relevantes (1,28). Além disso, maiores valores de velocidade de marcha têm sido associados a melhor capacidade funcional e menor vulnerabilidade relacionada ao envelhecimento, reforçando sua utilidade como indicador global de desempenho físico (29). Nesse contexto, a superioridade observada entre indivíduos fisicamente ativos sugere que maiores níveis habituais de atividade física podem estar associados à manutenção de melhor desempenho locomotor (30). Embora a diferença observada tenha sido estatisticamente significativa, sua interpretação deve considerar o perfil funcional preservado da amostra, no qual pequenas diferenças podem representar variações relevantes entre indivíduos com alto nível de desempenho.

Os participantes fisicamente ativos também apresentaram melhor desempenho no SL5 e maiores escores na Escala de Equilíbrio de Berg. Esses testes avaliam, respectivamente, o desempenho funcional dos membros inferiores relacionado à força funcional e à capacidade de transferência, e o controle postural em tarefas funcionais do cotidiano, sendo amplamente utilizados na avaliação da mobilidade e do equilíbrio em adultos mais velhos (31,32). O melhor desempenho no SL5 pode estar associado a maiores níveis de força e desempenho neuromuscular funcional, enquanto maiores escores na Escala de Berg sugerem melhor capacidade de equilíbrio em situações dinâmicas e estáticas. Em conjunto, esses achados sugerem que as diferenças entre os grupos foram mais evidentes em tarefas que exigem integração entre força de membros inferiores, equilíbrio e coordenação neuromuscular, características fundamentais para a manutenção da mobilidade funcional (33,34). .

Em contraste, não foram observadas diferenças no Timed Up and Go (TUG). Embora o TUG seja amplamente utilizado para avaliar mobilidade funcional e transições posturais (20), sua capacidade de discriminação pode variar conforme o nível funcional da população avaliada, sendo menos sensível para identificar diferenças entre indivíduos com desempenho funcional preservado³⁵. Assim, a ausência de diferenças pode estar associada ao elevado nível funcional da amostra, o que potencialmente reduz a sensibilidade do teste para detectar variações entre participantes com perfis funcionais mais preservados. Esse resultado reforça a importância de interpretar medidas funcionais considerando as características da população avaliada, uma vez que testes amplamente utilizados podem apresentar menor capacidade de discriminação em indivíduos com baixo risco funcional.

De forma semelhante, não se observaram diferenças na força de preensão manual. Embora essa medida seja amplamente utilizada como marcador prognóstico de saúde e mortalidade (36), sua relação com a prática de atividade física pode variar conforme o tipo, a intensidade e a especificidade das atividades realizadas, uma vez que adaptações de força parecem depender de estímulos físicos suficientemente específicos para promover ganhos neuromusculares (37). Nesse sentido, indivíduos fisicamente ativos podem não apresentar maiores níveis de força de preensão quando as atividades praticadas não envolvem estímulos específicos para membros superiores, o que reforça o princípio da especificidade das adaptações neuromusculares ao tipo de estímulo realizado (38).

Diante disso, os resultados sugerem que testes funcionais específicos que integram de forma dinâmica múltiplos sistemas fisiológicos, como controle neuromuscular, força e equilíbrio dinâmico, podem apresentar maior capacidade de discriminação entre diferentes níveis de atividade física nessa população. Nesse sentido, o melhor desempenho no TVM, SL5 e na Escala de Berg sugere que as diferenças entre ativos e inativos se concentraram em domínios particularmente sensíveis ao envelhecimento funcional, como mobilidade e controle postural dinâmico (9,39). Evidências prévias reforçam que a manutenção da mobilidade depende da integração de múltiplos componentes funcionais (40), e que níveis adequados de atividade física e estímulos físicos relacionados à funcionalidade estão associados a melhor desempenho em tarefas que envolvem agilidade, equilíbrio e resistência funcional (41).

Em relação à composição corporal, maiores níveis de atividade física estiveram associados à menor adiposidade e menor índice de massa corporal, sem diferenças na massa magra, o que corrobora achados de estudos anteriores (42,43). Esse padrão sugere que, nesta amostra, o nível habitual de atividade física esteve mais associado ao controle da adiposidade do que à preservação ou ao aumento da massa magra, especialmente considerando que a prática avaliada não necessariamente envolvia treinamento resistido sistemático, progressivo e supervisionado (44). Essa interpretação é consistente com o princípio da especificidade das adaptações neuromusculares, uma vez que ganhos de massa magra dependem de demandas mecânicas específicas e progressivas, enquanto maiores níveis de atividade física habitual podem apresentar maior relação com o controle da adiposidade corporal (45). A menor adiposidade observada apresenta relevância funcional, uma vez que maiores níveis de gordura corporal têm sido associados a pior desempenho de marcha e controle postural (46). Além disso, a prática regular de atividade física tem sido associada a menor prevalência de obesidade e obesidade sarcopênica em adultos mais velhos (47).

Do ponto de vista prático, os achados deste estudo sugerem que programas de envelhecimento ativo devem incorporar estratégias sistemáticas voltadas à manutenção ou ao aumento do nível habitual de atividade física, especialmente por meio de atividades que desafiem a mobilidade, equilíbrio e a força de membros inferiores. Além disso, a avaliação funcional desses participantes pode se beneficiar da utilização de testes mais integrativos, como velocidade de marcha, SL5 e Escala de Berg, em detrimento de medidas funcionais isoladas, mais sensíveis a efeitos de teto em populações relativamente preservadas.

Nesse contexto, o conceito de envelhecimento ativo não deve ser interpretado de forma restrita à participação social ou educacional, uma vez que o nível habitual de atividade física permanece um componente associado à variabilidade dos desfechos funcionais e antropométricos mesmo entre indivíduos inseridos em programas estruturados e socialmente engajados. Assim, os resultados reforçam que a atividade física não é apenas um componente do envelhecimento ativo, mas um eixo central para a variação da funcionalidade dentro desses próprios contextos.

Cabe salientar que o presente estudo apresenta como pontos fortes a inclusão de uma amostra socialmente ativa e inserida em um contexto de envelhecimento saudável, característica ainda pouco explorada na literatura. Além disso, a avaliação por testes funcionais que contemplam diferentes domínios da capacidade física permite uma caracterização mais abrangente do desempenho funcional, com potencial para identificação precoce de sinais de declínio associados ao envelhecimento.

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos achados. Primeiramente, o delineamento transversal impede estabelecer relações de causalidade, não sendo possível determinar se maiores níveis de atividade física contribuíram para melhor funcionalidade e menor adiposidade, ou se indivíduos com melhor condição funcional tendem a se manter mais ativos. Além disso, o nível de atividade física foi avaliado por instrumento autorreferido, o que pode introduzir viés de memória ou de desejabilidade social, além de não permitir caracterização detalhada do tipo de exercício, volume, intensidade real e padrão semanal das atividades realizadas. Ressalta-se ainda que se trata de um estudo com amostra selecionada por conveniência, composta por participantes de um único programa de envelhecimento ativo, o que limita a generalização dos achados. Por fim, a amostra foi composta predominantemente por mulheres, característica que deve ser considerada na interpretação dos achados, especialmente em relação às medidas de força de preensão manual,

uma vez que diferenças relacionadas ao sexo podem influenciar esse desfecho. Além disso, os participantes eram vinculados a um programa universitário de envelhecimento ativo, apresentando elevado nível de autonomia para as atividades da vida diária, alto engajamento social e participação voluntária em atividades coletivas, aspectos que podem limitar a generalização dos resultados para populações com diferentes características sociodemográficas, menor participação social ou maior comprometimento funcional.

3.6. CONCLUSÃO

Participantes adultos com 50 anos ou mais classificados como fisicamente ativos apresentaram melhor desempenho em medidas de mobilidade, equilíbrio dinâmico e função de membros inferiores, além de menor adiposidade corporal. Entretanto, essa associação foi mais evidente em desfechos funcionais integrativos, envolvendo mobilidade, equilíbrio e função de membros inferiores, e menos evidente em medidas isoladas, como força de preensão manual e massa magra. Em conjunto, os achados sugerem que, mesmo em um contexto de envelhecimento ativo, o nível habitual de atividade física esteve associado a diferenças na funcionalidade e na composição corporal.

3.7. REFERÊNCIAS

1. Chen T, Honda T, Chen S, Kishimoto H, Kumagai S, Narazaki K. Potential utility of physical function measures to improve the risk prediction of functional disability in community-dwelling older Japanese adults: a prospective study. *BMC Geriatr.* dezembro de 2021;21(1):476. doi:10.1186/s12877-021-02415-3
2. Kisa A, Kisa S. Community-based interventions to support aging in place and functional independence in older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *Front Public Health.* 15 de maio de 2026;14:1828271. doi:10.3389/fpubh.2026.1828271
3. Crocker TF, Ensor J, Lam N, Jordão M, Bajpai R, Bond M, et al. Community based complex interventions to sustain independence in older people: systematic review and network meta-analysis. *BMJ.* 21 de março de 2024;384:e077764. doi:10.1136/bmj-2023-077764
4. Yi M, Chen S, Chao J, Ma Y, Li X, Zhang H, et al. Comparative effectiveness and acceptability of non-pharmacological interventions on improving social participation among older adults: a Bayesian network meta-analysis of randomised controlled trials. *Age Ageing.* 1º de julho de 2025;54(7):afaf193. doi:10.1093/ageing/afaf193
5. Kilgour AHM, Rutherford M, Higson J, Meredith SJ, McNiff J, Mitchell S, et al. Barriers and motivators to undertaking physical activity in adults over 70—a systematic review of

- the quantitative literature. *Age Ageing*. 1º de abril de 2024;53(4):afae080. doi:10.1093/ageing/afae080
6. Palmer SJ. Encouraging exercise in older adults: advice for nurses. *Br J Community Nurs*. 2 de fevereiro de 2020;25(2):95–7. doi:10.12968/bjcn.2020.25.2.95 PubMed PMID: 32040357.
 7. Royse LA, Baker BS, Warne-Griggs MD, Miller K, Weitzel KJ, Ball SD, et al. “It’s not time for us to sit down yet”: how group exercise programs can motivate physical activity and overcome barriers in inactive older adults. *Int J Qual Stud Health Well-Being*. 31 de dezembro de 2023;18(1):2216034. doi:10.1080/17482631.2023.2216034
 8. Cunningham C, O’ Sullivan R, Caserotti P, Tully MA. Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports*. maio de 2020;30(5):816–27. doi:10.1111/sms.13616 PubMed PMID: 32020713.
 9. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging*. julho de 2021;25(7):824–53. doi:10.1007/s12603-021-1665-8
 10. Ramakrishnan R, He JR, Ponsonby AL, Woodward M, Rahimi K, Blair SN, et al. Objectively measured physical activity and all cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med*. fevereiro de 2021;143:106356. doi:10.1016/j.ypmed.2020.106356 PubMed PMID: 33301824.
 11. Wewege MA, Desai I, Honey C, Coorie B, Jones MD, Clifford BK, et al. The Effect of Resistance Training in Healthy Adults on Body Fat Percentage, Fat Mass and Visceral Fat: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 1º de fevereiro de 2022;52(2):287–300. doi:10.1007/s40279-021-01562-2
 12. Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, Blair S, Bonds DE, Church TS, et al. Effect of Structured Physical Activity on Prevention of Major Mobility Disability in Older Adults: The LIFE Study Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 18 de junho de 2014;311(23):2387. doi:10.1001/jama.2014.5616
 13. Barone Gibbs B, Brach JS, Byard T, Creasy S, Davis KK, McCoy S, et al. Reducing Sedentary Behavior Versus Increasing Moderate-to-Vigorous Intensity Physical Activity in Older Adults: A 12-Week Randomized, Clinical Trial. *J Aging Health*. março de 2017;29(2):247–67. doi:10.1177/0898264316635564
 14. Kerry SM, Morgan KE, Limb E, Cook DG, Furness C, Carey I, et al. Interpreting population reach of a large, successful physical activity trial delivered through primary care. *BMC Public Health*. 23 de janeiro de 2018;18(1):170. doi:10.1186/s12889-018-5034-4

15. Rogers A, Harris T, Victor C, Woodcock A, Limb E, Kerry S, et al. Which older people decline participation in a primary care trial of physical activity and why: insights from a mixed methods approach. *BMC Geriatr.* 12 de abril de 2014;14(1):46. doi:10.1186/1471-2318-14-46
16. Valdés-Badilla PA, Gutiérrez-García C, Pérez-Gutiérrez M, Vargas-Vitoria R, López-Fuenzalida A. Effects of Physical Activity Governmental Programs on Health Status in Independent Older Adults: A Systematic Review. *J Aging Phys Act.* 1º de abril de 2019;27(2):265–75. doi:10.1123/japa.2017-0396 PubMed PMID: 29989461.
17. Godin G, Shephard RJ. A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci J Can Sci Appl Au Sport.* setembro de 1985;10(3):141–6. PubMed PMID: 4053261.
18. São-João TM, Rodrigues RCM, Gallani MCBJ, Miura CTD, Domingues GDBL, Godin G. Adaptação cultural da versão brasileira do Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire. *Rev Saúde Pública.* junho de 2013;47(3):479–87. doi:10.1590/S0034-8910.2013047003947
19. Godin G. The Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire. *Health Fit J Can.* 2011;4(1):18–22. doi:10.14288/hfjc.v4i1.82
20. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* fevereiro de 1991;39(2):142–8. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x PubMed PMID: 1991946.
21. Peters DM, Fritz SL, Krotish DE. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2013;36(1):24–30. doi:10.1519/JPT.0b013e318248e20d PubMed PMID: 22415358.
22. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* fevereiro de 2002;82(2):128–37. doi:10.1093/ptj/82.2.128 PubMed PMID: 11856064.
23. Alcazar J, Losa-Reyna J, Rodriguez-Lopez C, Alfaro-Acha A, Rodriguez-Mañas L, Ara I, et al. The sit-to-stand muscle power test: An easy, inexpensive and portable procedure to assess muscle power in older people. *Exp Gerontol.* 2 de outubro de 2018;112:38–43. doi:10.1016/j.exger.2018.08.006 PubMed PMID: 30179662.
24. Brooks JM, Titus AJ, Bruce ML, Orzechowski NM, Mackenzie TA, Bartels SJ, et al. Depression and Handgrip Strength Among U.S. Adults Aged 60 Years and Older from NHANES 2011-2014. *J Nutr Health Aging.* 2018;22(8):938–43. doi:10.1007/s12603-018-1041-5 PubMed PMID: 30272097; PubMed Central PMCID: PMC6168750.

25. Eickemberg M, Oliveira CC de, Anna Karla Carneiro R, Sampaio LR. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Rev Nutr.* 2011;24:883–93. doi:<https://doi.org/10.1590/S1415-52732011000600009>
26. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr.* outubro de 2004;23(5):1226–43. doi:10.1016/j.clnu.2004.06.004 PubMed PMID: 15380917.
27. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. — Conselho Nacional de Saúde [Internet]. [citado 11 de julho de 2026]. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf>
28. Machado YO, Luiz MM, De Oliveira Máximo R, Lima SS, Steptoe A, De Oliveira C, et al. What percentage of neuromuscular strength reduction in older adults determines the decline in walking speed? *GeroScience.* 20 de março de 2026. doi:10.1007/s11357-026-02193-z
29. Krell-Roesch J, Syrjanen JA, Moeller T, Krafft J, Barisch-Fritz B, Kremers WK, et al. Self-reported physical activity and gait in older adults without dementia: A longitudinal study. *Health Sci Rep.* novembro de 2024;7(11):e70108. doi:10.1002/hsr2.70108
30. Wang Y, Li C, Ma Y, Zheng F, Xie W. Associations of physical activity participation trajectories with subsequent motor function declines and incident frailty: A population-based cohort study. *Front Psychiatry.* 2022;13:939310. doi:10.3389/fpsy.2022.939310 PubMed PMID: 36386976; PubMed Central PMCID: PMC9644212.
31. Muñoz-Bermejo L, Adsuar JC, Mendoza-Muñoz M, Barrios-Fernández S, García-Gordillo MA, Pérez-Gómez J, et al. Test-Retest Reliability of Five Times Sit to Stand Test (FTSST) in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology.* 9 de junho de 2021;10(6):510. doi:10.3390/biology10060510 PubMed PMID: 34207604; PubMed Central PMCID: PMC8228261.
32. Simon A, Gyombolai Z, Kubik AZ, Báthory S, Jónásné IS, Fábíán G, et al. Cross-cultural validation of the Berg balance scale to assess balance among Hungarian institutionalised older adults. *Disabil Rehabil.* junho de 2024;46(13):2918–25. doi:10.1080/09638288.2023.2232717 PubMed PMID: 38896556.
33. Coelho-Júnior HJ, Álvarez-Bustos A, Russo A, Rodriguez-Mañas L, Landi F, Marzetti E. Operationalizing Short Physical Performance Battery (SPPB) with muscle strength and power: predicting adverse events in older adults from the ilsirente study. *Aging Clin Exp Res.* 19 de julho de 2025;37(1):222. doi:10.1007/s40520-025-03120-6

34. Hwang W, Shim D, Kim J, Oh KR, Chung SG, Beom J, et al. Sit-to-Stand Power From 2D Pose Estimation as an Indicator of Muscle Strength in Older Adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. fevereiro de 2026;17(1):e70208. doi:10.1002/jcsm.70208
35. Christopher A, Kraft E, Olenick H, Kiesling R, Doty A. The reliability and validity of the Timed Up and Go as a clinical tool in individuals with and without disabilities across a lifespan: a systematic review. *Disabil Rehabil*. junho de 2021;43(13):1799–813. doi:10.1080/09638288.2019.1682066 PubMed PMID: 31656104.
36. Cai Y, Liu L, Wang J, Gao Y, Guo Z, Ping Z. Linear association between grip strength and all-cause mortality among the elderly: results from the SHARE study. *Aging Clin Exp Res*. abril de 2021;33(4):933–41. doi:10.1007/s40520-020-01614-z PubMed PMID: 32524391.
37. Ran J, Yang J, Li N, Yang J, Yang W, Chen J, et al. Dose-response effects of resistance training in sarcopenic older adults: systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 5 de novembro de 2025;25(1):849. doi:10.1186/s12877-025-06559-4 PubMed PMID: 41194011; PubMed Central PMCID: PMC12590801.
38. Schoenfeld BJ, Grgic J, Van Every DW, Plotkin DL. Loading Recommendations for Muscle Strength, Hypertrophy, and Local Endurance: A Re-Examination of the Repetition Continuum. *Sports*. 22 de fevereiro de 2021;9(2):32. doi:10.3390/sports9020032 PubMed PMID: 33671664; PubMed Central PMCID: PMC7927075.
39. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. dezembro de 2020;54(24):1451–62. doi:10.1136/bjsports-2020-102955 PubMed PMID: 33239350; PubMed Central PMCID: PMC7719906.
40. Billot M, Calvani R, Urtamo A, Sánchez-Sánchez JL, Ciccolari-Micaldi C, Chang M, et al. Preserving Mobility in Older Adults with Physical Frailty and Sarcopenia: Opportunities, Challenges, and Recommendations for Physical Activity Interventions. *Clin Interv Aging*. setembro de 2020;Volume 15:1675–90. doi:10.2147/CIA.S253535
41. Nieves-Silva R, Chiroso-Ríos L, Chiroso-Ríos IJ, Martinez-Garcia D, Jimenez-Lupión D, Jerez-Mayorga D. Effects of functional task training on physical performance in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur Geriatr Med*. fevereiro de 2026;17(1):247–60. doi:10.1007/s41999-025-01310-z PubMed PMID: 40965784.
42. Galmes-Panades AM, Konieczna J, Varela-Mato V, Abete I, Babio N, Fiol M, et al. Targeting body composition in an older population: do changes in movement behaviours matter? Longitudinal analyses in the PREDIMED-Plus trial. *BMC Med*. 6 de janeiro de 2021;19(1):3. doi:10.1186/s12916-020-01847-9
43. Winters-Van Eekelen E, Van Der Velde JHPM, Boone SC, Westgate K, Brage S, Lamb HJ, et al. Objectively Measured Physical Activity and Body Fatness: Associations with

- Total Body Fat, Visceral Fat, and Liver Fat. *Med Sci Sports Exerc.* novembro de 2021;53(11):2309–17. doi:10.1249/MSS.0000000000002712
44. Radaelli R, Rech A, Molinari T, Markarian AM, Petropoulou M, Granacher U, et al. Effects of Resistance Training Volume on Physical Function, Lean Body Mass and Lower-Body Muscle Hypertrophy and Strength in Older Adults: A Systematic Review and Network Meta-analysis of 151 Randomised Trials. *Sports Med.* janeiro de 2025;55(1):167–92. doi:10.1007/s40279-024-02123-z
 45. Schoenfeld BJ, Grgic J, Van Every DW, Plotkin DL. Loading Recommendations for Muscle Strength, Hypertrophy, and Local Endurance: A Re-Examination of the Repetition Continuum. *Sports.* 22 de fevereiro de 2021;9(2):32. doi:10.3390/sports9020032 PubMed PMID: 33671664; PubMed Central PMCID: PMC7927075.
 46. Meng LC, Huang ST, Peng LN, Chen LK, Hsiao FY. Biological Features of the Outcome-Based Intrinsic Capacity Composite Scores From a Population-Based Cohort Study: Pas de Deux of Biological and Functional Aging. *Front Med.* 4 de março de 2022;9. doi:10.3389/fmed.2022.851882
 47. Du Y, Xu T, Yin Z, Espinoza S, Xie Y, Gentry C, et al. Associations of physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in middle-aged and older adults: the Louisiana osteoporosis study. *BMC Public Health.* 5 de maio de 2022;22(1):896. doi:10.1186/s12889-022-13288-5 PubMed PMID: 35513868; PubMed Central PMCID: PMC9074188.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO

O envelhecimento populacional impõe desafios significativos à promoção da saúde, sobretudo na preservação da capacidade funcional, da autonomia e da qualidade de vida. Frente a essas demandas, esta dissertação contribuiu para ampliar a compreensão dos fatores associados ao envelhecimento saudável, investigando indivíduos com 50 anos ou mais inseridos em um programa de longevidade ativa e integrando as dimensões físicas, funcionais, cognitivas e psicológicas.

Os resultados sugerem que o medo de quedas esteve associado a indicadores de vulnerabilidade cognitiva, psicológica e física, mesmo em indivíduos fisicamente e socialmente ativos. Isso sugere que o fenômeno pode representar um importante marcador para a detecção precoce de alterações atreladas ao envelhecimento. Além disso, verificou-se que maiores níveis de atividade física estiveram associados a melhor desempenho funcional e a indicadores mais favoráveis de composição corporal. Esses achados reforçam a relevância da prática regular de exercícios como um dos principais fatores modificáveis associados à preservação da capacidade funcional, podendo contribuir para a manutenção da autonomia e para a prevenção de desfechos adversos, como o declínio funcional, as quedas e a incapacidade.

Os achados demonstram que o entendimento do envelhecimento saudável requer uma abordagem integrada, considerando a interação entre fatores físicos, psicológicos, cognitivos e comportamentais. Essa perspectiva amplia a compreensão dos mecanismos envolvidos na manutenção da capacidade funcional e evidencia que a análise conjunta desses componentes pode revelar sinais de vulnerabilidade antes da manifestação de limitações mais evidentes. Ao explorar essas associações em uma população fisicamente e socialmente ativa, cenário ainda pouco abordado na literatura, esta dissertação avança no entendimento do medo de quedas como um fenômeno multifatorial e mostra que ele permanece relevante mesmo em contextos habitualmente considerados protetores.

Mais do que reforçar que a atividade física é um pilar do envelhecimento saudável, os resultados apontam a necessidade de adotar avaliações abrangentes nos programas voltados a essa população. O rastreamento conjunto do medo de quedas, da capacidade funcional, da força

muscular e da composição corporal oferece subsídios para intervenções personalizadas, fundamentais para prevenir o declínio físico e prolongar a autonomia após os 50 anos. Como os estudos que compõem esta dissertação apresentam delineamento transversal, estudos longitudinais são recomendados para confirmar a direção dessas associações e investigar sua evolução ao longo do tempo. Portanto, espera-se que as evidências aqui apresentadas contribuam para o desenvolvimento de novas pesquisas, agreguem conhecimento à atuação dos profissionais da saúde e fortaleçam ações voltadas à promoção de um envelhecimento saudável, ativo e com autonomia para a população com 50 anos ou mais.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA CURSO DE FISIOTERAPIA CURSO DE NUTRIÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: ASSOCIAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA, ESTADO NUTRICIONAL, FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADE FUNCIONAL E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UM ESTUDO COM PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE ATIVIDADES MULTIDISCIPLINARES

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar a relação entre força, funcionalidade e risco de quedas em idosos. A importância por trás da realização desse estudo está em alcançarmos uma melhor compreensão sobre o que pode aumentar o risco de quedas e, conseqüentemente, trazer prejuízos à qualidade de vida de pessoas idosas. A partir disso, novas intervenções e protocolos terapêuticos podem ser planejados para melhor atender esse público. Este trabalho irá mensurar as seguintes variáveis:

- a) Caracterização: Idade, massa corporal, estatura,
- b) Testes funcionais: levantar, caminhar e sentar (TUG); teste de marcha e teste de sentar e levantar.
- c) Testes de equilíbrio: escala de equilíbrio de Berg; teste de equilíbrio por acelerômetro.
- d) Teste de força: teste de força de preensão manual.
- e) Questionários: questionário de atividade física de Godin, questionário FES-I-Brasil para medo de quedas.

Nesta pesquisa serão incluídos todos os participantes do programa UCS Sênior que estiverem aptos e de acordo com os critérios do estudo. A pesquisa será realizada na Universidade de Caxias do Sul, sendo que os departamentos responsáveis estarão cientes de tal projeto e seu decorrer no Campus Sede, na cidade de Caxias do Sul, com os participantes que se disponibilizaram em participar da pesquisa.

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do Participante

A presente pesquisa está subdividida em 3 momentos: a) assinatura do TCLE e preenchimento dos questionários (estimativa de 30-40 minutos); familiarização com os testes (estimativa de 30-40 minutos); c) realização dos testes de forma definitiva (estimativa de 40-50 minutos). Demais detalhes sobre as etapas são descritos abaixo.

Serão realizadas avaliações que visam caracterizar os participantes do estudo, tais como anamnese (questionário para obtenção de dados gerais sobre as suas características), Questionário de Atividade Física de Godin (questionário para observar os níveis de atividade física dos indivíduos), Questionário de verificação do medo de quedas (FES-I-Brasil). Todos esses instrumentos são breves questionários, de fácil compreensão, e que serão respondidos pelos participantes do estudo.

Para todas as avaliações que envolvem testes físicos haverá uma sessão de familiarização, com o objetivo de apresentar os testes aos participantes envolvidos. Nessa sessão, serão realizados os testes funcionais (testes que simulam atividades do dia a dia) e um teste de força (força para apertar um equipamento chamado de dinamômetro manual). Posteriormente, com um intervalo mínimo de 48 horas e máximo de 1 semana, serão feitas as avaliações para coleta de dados definitiva.

Os testes funcionais realizados serão os seguintes:

- Teste TUG: consiste em levantar-se, caminhar 3 metros e voltar a sentar em uma cadeira.
- Teste de velocidade de marcha: consiste em caminhar 6 metros em velocidade máxima (sem correr).
- Teste de equilíbrio de Berg: consiste em realizar algumas posições em pé, a fim de verificarmos o seu equilíbrio.
- Teste de Sentar e Levantar de 5 repetições: consiste em levantar-se e sentar-se em uma cadeira o mais rápido possível por cinco repetições.
- Teste de equilíbrio com acelerômetro: consiste em ficar parado na posição em pé com os olhos abertos ou fechados.
- O teste de força consiste em apertar o mais forte possível um equipamento chamado de dinamômetro manual.
- A avaliação por bioimpedância é um método simples e indolor para medir a composição corporal. Durante o procedimento, serão posicionados alguns eletrodos na pele. É uma ferramenta valiosa para avaliar a condição física de maneira não invasiva.

Existe a possibilidade de ocorrer alguns eventos adversos ao longo do estudo, como desconforto, cansaço, dores musculares e articulares, uma vez que você estará fazendo esforço físico nos testes funcionais e no teste de força de preensão manual. Todos os esforços serão realizados no sentido de diminuir riscos através da anamnese preliminar sobre o estado de saúde do participante.

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do Participante

Além disso, para minimizar os riscos de acidentes ao longo dos testes funcionais, o avaliador estará acompanhando o indivíduo avaliado ao longo de todo percurso. Além disso, os testes serão realizados em locais planos, adequados e seguros para isso, sem obstáculos que possam causar acidentes.

Você será instruído a realizar os testes de maneira confortável. Porém, quando quiser poderá interromper os testes a qualquer momento sem sofrer penalização ou prejuízo, não havendo qualquer compensação financeira pela participação no estudo. Em caso de acidentes, a área é protegida por empresa especializada em atendimento à saúde garantindo um atendimento imediato aos participantes sem custos. Os pesquisadores proponentes do presente estudo garantem total suporte para o indivíduo participante em caso de algum evento adverso.

Em caso de danos comprovadamente relacionados à pesquisa, o participante será indenizado de acordo com as normativas éticas e legais vigentes. Além disso, este termo assegura que, após a conclusão da pesquisa, o participante terá acesso à assistência necessária para lidar com eventuais efeitos colaterais ou preocupações decorrentes da sua participação. Esta assistência pode incluir orientação médica, encaminhamento a profissionais especializados ou outros recursos que visem à promoção da saúde e ao bem-estar do participante. Entendemos a importância de garantir que os participantes estejam plenamente informados e protegidos ao longo de todo o processo de pesquisa.

Também é de consentimento que não haverá nenhum tipo de ressarcimento por possíveis gastos com deslocamentos para o local de avaliação, bem como possíveis gastos com alimentação no local e próximo ao local de avaliação, os custos de deslocamento e alimentação são por conta do participante.

Essa pesquisa implica em benefícios aos participantes, no que tange a entrega de informações a respeito da sua capacidade. Após o término do estudo o pesquisador responsável realizará a divulgação, no programa UCS Sênior, dos resultados encontrados, a fim de abordar o tema “Idosos e Quedas” de uma perspectiva que esteja ao alcance dos participantes.

Ao participar desta pesquisa, é importante que você esteja ciente que existe um risco de quebra de confidencialidade. Comprometemo-nos a adotar medidas rigorosas para garantir o anonimato dos participantes, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CNS 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os pesquisadores responsáveis por este estudo estão comprometidos em resguardar todas as informações fornecidas pelos participantes. Isso inclui a implementação de procedimentos e protocolos que assegurem a confidencialidade dos dados coletados. As informações identificáveis serão tratadas de forma estritamente confidencial, sendo acessíveis apenas à equipe de pesquisa. No caso improvável de quebra de confidencialidade, serão tomadas medidas imediatas para mitigar qualquer impacto adverso. Os participantes têm o direito de serem informados sobre qualquer incidente desse tipo.

Rubrica do Pesquisador

Rubrica do Participante

Todos os dados relativos à sua pessoa ficarão armazenados na Universidade e apenas pesquisadores terão acesso às informações, não sendo divulgados quaisquer dados que permitam a identificação dos participantes. Caso julgue qualquer violação dos seus direitos, você poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa da UCS pelo telefone (54) 3218-2829. Solicitamos a sua autorização para a utilização dos dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não identificação de seu nome.

Demais auxílios ou esclarecimentos serão prestados conforme necessidade do participante, seja antes, durante ou após a participação na pesquisa.

Todas as páginas desse documento deverão ser rubricadas pelo pesquisador responsável, bem como pelo participante do projeto de pesquisa. Uma via desse documento, previamente assinada e rubricada pelo pesquisador responsável e pelo participante do estudo, deverá permanecer com o indivíduo participante.

Número e endereço do pesquisador responsável e do CEPUCS:

CEPUCS: Francisco Getulio Vargas, bairro Petrópolis, Caxias do Sul, telefone:
(54)3218-2829.

Anderson Rech: Rua Daltro Filho, n 2572, São Leopoldo, Caxias do Sul, telefone: (54)
996525255.

Agradecemos a sua participação e colaboração.

Nome participante e data

Assinatura do participante

Pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador responsável

APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO DO COORDENADOR RESPONSÁVEL PELO
PROGRAMA UCS SÊNIOR

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

Prezada Prof. Verônica Bohm

Coordenadoria Geral do Programa UCS Sênior da Universidade de Caxias do Sul

OFÍCIO

Venho por meio deste, solicitar vossa autorização para a realização da pesquisa: "ASSOCIAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA, FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADE FUNCIONAL E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UM ESTUDO COM PARTICIPANTES DE UM PROGRAMA DE ATIVIDADES MULTIDISCIPLINARES" com os participantes do programa UCS Sênior. Essa pesquisa tem como objetivo verificar a associação entre os níveis de atividade física, força de preensão manual, e capacidade funcional com o risco e medo de quedas em idosos. Todos os participantes do programa serão convidados sem custo algum e só serão avaliados os participantes que se mostrarem voluntários.

Após a realização dos testes, será entregue um relatório para cada indivíduo participante do estudo, em que haverá detalhes sobre seu estado de saúde e de capacidade física.

PESQUISADOR PARA CONTATO: Anderson Rech

NÚMERO DO TELEFONE: (54) 996525255

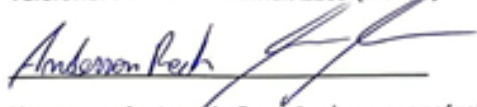
e-mail: arech16@ucs.br

Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/FUCS

Rua Francisco Getúlio Vargas, nº. 1130 Sala 302 Bloco A

Caxias do Sul – RS CEP: 95070-560

Telefone: 3218-2100 Ramal: 2289 (manhã) 2229 (tarde)



Nome e assinatura do Pesquisador responsável

Conforme aceite da proposta, no dia 29 de agosto de 2023, autorizo a realização do estudo acima citado a partir do contato e convite aos participantes do Programa UCS Sênior nos diferentes espaços onde ocorre o programa.



Nome e assinatura do Coordenador responsável pelo programa UCS Sênior

APÊNDICE C – FICHA DE ANAMNESE

NOME/NÚMERO ID: _____**DATA DE NASCIMENTO/SEXO:** _____**CONTATO:** _____

Tempo de UCS Sênior: _____

Atividades realizadas no UCS Sênior

Você é aposentado (a)? Se “sim”, qual era o seu trabalho quando se aposentou?_____
Caso não seja aposentado (a), você trabalha atualmente? Se “sim”, qual a área?_____
Pratica exercícios físicos regularmente? Se “sim”, quais são os exercícios?

Em caso de resposta “não”, há quanto tempo você não pratica?

Pratica exercícios recreativos (caminhadas, jogos, passeios, etc.).

Se “sim”, quantas vezes na semana? Qual a duração?

INFORMAÇÕES CLÍNICAS

- Alguma vez um médico lhe disse que você possui problema cardíaco? () S () N
- Você sente dor no peito para fazer atividade física? () S () N
- No último mês você teve dor no peito quando não estava em atividade física? () S () N
- Você tem algum problema ósseo ou muscular? () S () N
- Algum médico já lhe disse que você possui problema no sistema nervoso? () S () N
- Você sente desconforto nas pernas quando caminha? () S () N
- Fumante? () S () N
- Já sofreu algum evento de queda na sua vida? () S () N
- Se “sim”, esse evento foi depois dos 60 anos? () S () N
- Você tem medo de cair? () S () N

Faz uso de medicamento diário? Se “sim” citar quais e a dose:

ANEXOS

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO GODIN-SHEPHARD

VERSÃO BRASILEIRA DO GODIN-SHEPHARD LEISURE-TIME PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE

(Questionário de Atividade Física de Lazer de Godin-Shephard)

INSTRUÇÕES

Neste Questionário de Atividade Física de Lazer de Godin-Shephard, o indivíduo é solicitado a responder um questionário de quatro itens sobre seus hábitos de realizar exercícios durante o seu tempo de lazer.

CÁLCULOS

Para a primeira questão, as frequências semanais de atividades intensas, moderadas e leves devem ser multiplicadas por nove, cinco e três, respectivamente. A atividade de lazer semanal total é calculada em unidades arbitrárias a partir da soma dos produtos de cada componente, como apresentado na fórmula a seguir:

$$\begin{aligned} \text{Pontuação da atividade de lazer semanal} = \\ (9 \times \text{intensa}) + (5 \times \text{moderada}) + (3 \times \text{leve}) \end{aligned}$$

A segunda questão tem por finalidade calcular a frequência de atividades de lazer semanais praticadas “por tempo suficiente para causar transpiração” (ver questionário).

EXEMPLO

Intensa = 3 vezes / semana

Moderada = 6 vezes / semana

Leve = 14 vezes / semana

Pontuação total de atividade de lazer = $(9 \times 3) + (5 \times 6) + (3 \times 14) = 27 + 30 + 42 = 99$

VERSÃO BRASILEIRA DO GODIN-SHEPHARD LEISURE-TIME PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE

(Questionário de Atividade Física de Lazer de Godin-Shephard)

1. Durante o seu tempo livre, num período de 7 dias, quantas vezes (em média) você realiza os seguintes tipos de exercício por mais de 15 minutos?

EXERCÍCIOS INTENSOS

(O CORAÇÃO BATE MUITO RÁPIDO)

Veves por semana

(por exemplo, correr, jogar ténis, jogar futebol, jogar basquete, praticar judô, nadar muito rápido, andar muito rápido de bicicleta por uma longa distância)

EXERCÍCIOS MODERADOS (NÃO CANSATIVOS)

(por exemplo, fazer caminhada rápida, andar de bicicleta sem muito esforço, jogar vôlei, patinar, nadar sem muito esforço, dançar ao som de música popular ou de salão)

EXERCÍCIOS LEVES (ESFORÇO MÍNIMO)

(por exemplo, fazer alongamento, pescar à beira de um rio, caminhar com o cachorro, fazer uma caminhada leve)

2. Durante o seu tempo livre, num período de 7 dias, quantas vezes (em média) você realiza alguma atividade regular durante tempo suficiente para ficar suado (e fazer o coração bater muito rápido)?

() 1. FREQUENTEMENTE

() 2. ÀS VEZES

() 3. NUNCA/RARAMENTE

ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO (FES-I-BRASIL)

Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)				
Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.				
	Nem um pouco preocupado	Um pouco preocupado	Muito preocupado	Extremamente preocupado
	1	2	3	4
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2. Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3. Preparando refeições simples	1	2	3	4
4. Tomando banho	1	2	3	4
5. Indo às compras	1	2	3	4
6. Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7. Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8. Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	1	2	3	4
12. Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4

ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO MINI EXAME DE ESTADO MENTAL (MEEM)

O instrumento de avaliação foi aplicado por meio da **Calculadora de Risco – APS – BVS**, disponível em: <https://aps.bvs.br/apps/calculadoras/?page=11>.

Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Descrição

É o teste mais utilizado para avaliar a função cognitiva por ser rápido (em torno de 10 minutos), de fácil aplicação, não requerendo material específico. Deve ser utilizado como instrumento de rastreamento não substituindo uma avaliação mais detalhada, pois, apesar de avaliar vários domínios (orientação espacial, temporal, memória imediata e de evocação, cálculo, linguagem-nomeação, repetição, compreensão, escrita e cópia de desenho), não serve como teste diagnóstico, mas sim pra indicar funções que precisam ser investigadas. É um dos poucos testes validados e adaptados para a população brasileira.

Uso

Teste de rastreamento e avaliação rápida da função cognitiva

Apresentação do Exame

1. Orientação espacial (0-5 pontos):

Em que dia estamos?

- ☐ Ano
- ☐ Semestre
- ☐ Mês
- ☐ Dia
- ☐ Dia da Semana

2. Orientação espacial (0-5 pontos):

Onde Estamos?

- ☐ Estado
- ☐ Cidade
- ☐ Bairro
- ☐ Rua
- ☐ Local

3. Repita as palavras (0-3 pontos):

- ☐ Caneca
- ☐ Tigelo
- ☐ Tapete

4. Cálculo (0-5 pontos):

O senhor faz cálculos?

Sim (vá para a pergunta 4a)

Não (vá para a pergunta 4b)

4a. Se de 100 fossem tirados 7 quanto restaria? E se tirarmos mais 7?

- ☐ 93
- ☐ 86
- ☐ 79
- ☐ 72
- ☐ 65

4b. Solete a palavra MUNDO de trás pra frente

- ☐ O
- ☐ D
- ☐ N
- ☐ U
- ☐ M

5. Memorização (0-3 pontos):

Peça para o entrevistado repetir as palavras ditas há pouco.

- ☐ Caneca
- ☐ Tigelo
- ☐ Tapete

6. Linguagem (0-2 pontos):

Mostre um relógio e uma caneta e peça para o entrevistado nomeá-los.

- ☐ Relógio
- ☐ Caneta

7. Linguagem (1 ponto):

Solicite ao entrevistado que repita a frase:

“NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ.”

8. Linguagem (0-3 pontos):

Siga uma ordem de 3 estágios:

- ☐ Pegue esse papel com a mão direita.
- ☐ Dobre-o no meio.
- ☐ Coloque-o no chão.

9. Linguagem (1 ponto):

Escreva em um papel: “FECHE OS OLHOS”. Peça para o entrevistado ler a ordem e executá-la.

10. Linguagem (1 ponto):

- ☐ Peça para o entrevistado escrever uma frase completa. A frase deve ter um sujeito e um objeto e deve ter sentido. Ignore a ortografia.

11. Linguagem (1 ponto):

- ☐ Peça ao entrevistado para copiar o seguinte desenho. Verifique se todos os lados estão preservados e se os lados da intersecção formam um quadrilátero. Tremor e rotação podem ser ignorados.



Resultado: _____

Observação para a montagem da calculadora

Soma de todas as caselas, cada uma vale 1 ponto.

Avaliação dos resultados

Normal: acima de 27 pontos

Demência: menor ou igual a 24 pontos; em caso de menos de 4 anos de escolaridade, o ponto de corte passa para 17, em vez de 24.

Escore médios para depressão

Depressão não-complicada: 25,1 pontos

Prejuízo cognitivo por depressão: 19 pontos

Público-alvo

Médicos

Área

Saúde do adulto e do idoso

Referências

Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica - Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 192 p. il. - (Cadernos de Atenção Básica, n. 19)(Série A. Normas e Manuais Técnicos)

Duncan BB, Schmidt MI, Giugliani ERJ, organizadores. Medicina ambulatorial: condutas de atenção primária baseada em evidências. 3 Ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2004.

Felipe CEMB. Calculadora de MEEM. <https://www.blog.eidoc.com.br/post/calculadora-de-minimental>.

ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA

ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA- GDS

1	Está satisfeito (a) com sua vida? (não=1/ sim= 0)	
2	Diminuiu a maior parte de suas atividades e interesses? (sim=1/ não=0)	
3	Sente que sua vida está vazia? (sim=1/ não=0)	
4	Aborrece-se com frequência? (sim=1/ não=0)	
5	Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo? (não=1/ sim= 0)	
6	Teme que algo de ruim possa lhe acontecer? (sim=1/ não=0)	
7	Sente-se feliz na maior parte do tempo? (não=1/ sim= 0)	
8	Sente-se frequentemente desamparado? (sim=1/ não=0)	
9	Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas? (sim=1/ não=0)	
10	Acha que tem mais problema de memória que a maioria? (sim=1/ não=0)	
11	Acha que é maravilhoso estar vivo (a) agora? (não=1/ sim= 0)	
12	Vale a pena viver como vice agora? (não=1/ sim= 0)	
13	Sente-se cheio (a) de energia? (não=1/ sim= 0)	
14	Acha que sua situação tem solução? (não=1/ sim= 0)	
15	Acha que tem muita gente em situação melhor? (sim=1/ não=0)	

RESULTADO:

TOTAL MAIOR QUE 5= SUSPEITA DE DEPRESSÃO

ANEXO 5 – QUESTIONÁRIO ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

1. Posição sentada para posição em pé.
Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.
- () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente.
 - () 3 capaz de levantar-se independentemente e estabilizar-se independentemente.
 - () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas.
 - () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se.
 - () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se.

2. Permanecer em pé sem apoio
Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.
- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos.
 - () 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão.
 - () 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
 - () 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
 - () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item 3. Continue com o item 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho.
Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas, com os braços cruzados, por 2 minutos.
- () 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos.
 - () 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos com supervisão.
 - () 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos.
 - () 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos.
 - () 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio por 10 segundos.

4. Posição em pé para posição sentada.
Instruções: Por favor, sente-se.
- () 4 senta-se com segurança, com uso mínimo das mãos.
 - () 3 controla a descida utilizando as mãos.
 - () 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida.
 - () 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle.
 - () 0 necessita de ajuda para sentar-se.

5. Transferências.
Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra, para uma transferência em pivô. Peça ao paciente que se transfira de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras ou uma cama e uma cadeira.
- () 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos.
 - () 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos.
 - () 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão.
 - () 1 necessita de uma pessoa para ajudar.
 - () 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar a tarefa com segurança.

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados.
Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.
- () 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança.
 - () 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão.
 - () 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos.

() 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé.

() 0 necessita de ajuda para não cair.

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos.

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

() 4 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com segurança.

() 3 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com supervisão.

() 2 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 30 segundos.

() 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos.

() 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos.

8. Alcançar à frente com o braço estendido, permanecendo em pé.

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar à frente o mais longe possível. O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que consegue. Quando possível peça ao paciente que use ambos os braços, para evitar rotação do tronco.

() 4 pode avançar à frente mais que 25cm com segurança.

() 3 pode avançar à frente mais que 12,5cm com segurança.

() 2 pode avançar à frente mais que 5cm com segurança.

() 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão.

() 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo.

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé.

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

() 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança.

() 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão.

() 2 incapaz de pegá-lo mas se estica, até ficar a 2-5cm do chinelo, e mantém o equilíbrio independentemente.

() 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando.

() 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé.

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do ombro esquerdo, sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento.

() 4 olha para trás de ambos os lados com boa distribuição do peso.

() 3 olha para trás somente de um lado; o lado contrário demonstra menor distribuição do peso.

() 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio.

() 1 necessita de supervisão para virar.

() 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.

11. Girar 360°

Instruções: Gire completamente em torno de si mesmo. Pausa. Gire completamente em torno de si mesmo para o lado contrário.

() 4 capaz de girar 360° com segurança em 4 segundos ou menos.

() 3 capaz de girar 360° com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos.

() 2 capaz de girar 360° com segurança, mas lentamente.

- () 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais.
- () 0 necessita de ajuda enquanto gira.

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio.

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho 4 vezes.

- () 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos.
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais de 20 segundos.
- () 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda.
- () 1 capaz de completar mais de 2 movimentos com o mínimo de ajuda.
- () 0 incapaz de tentar ou necessita de ajuda para não cair.

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente.

Instruções: Demonstre para o paciente. Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- () 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
- () 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
- () 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
- () 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos.
- () 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar em pé.

14. Permanecer em pé sobre uma perna.

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- () 4 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por mais de 10 segundos.
- () 3 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 5-10 segundos.
- () 2 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 3 ou 4 segundos.
- () 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente.
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair.

TOTAL: _____

ANEXO 6 – SUPPLEMENTARY MATERIAL OF ARTICLE 1

Table S1. Correlation of fear of falling values with cognitive function, depression, physical activity levels and physical function values.

Variables	Fear of falling, points	
	r	p-value
Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity, points	-0.11	0.234
The Mini Mental State Examination, points	-0.13	0.163
Geriatric Depression Scale, points	0.37	0.000
Timed up and go, sec	0.21	0.023
Gait speed, m.sec ⁻¹	-0.14	0.120
Berg Balance Scale, points	-0.16	0.083
5 times sit-to-stand test, sec	0.10	0.267
Handgrip strength, kg.f	-0.19	0.043

Table S2. Linear regression of fear of falling and covariables with physical activity values in adults aged ≥50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	-0.27 (-0.72 to 0.18)	p=.234	-0.14 (-0.61 to 0.32)	p=.544	-	-
Falls, yes vs. no, n (%)	-3.57 (-8.90 to 1.77)	p=.188	-1.49 (-7.09 to 4.12)	p=.600	-	-
Age, mean ± SD, years	-0.17 (-0.51 to 0.18)	p=.336	-0.08 (-0.44 to 0.29)	p=.683	-	-
Sex: female vs. male, n (%)	3.92 (-3.52 to 11.35)	p=.299	2.40 (-5.47 to 10.26)	p=.547	-	-
Body mass index, mean ± SD, kg.m ⁻²	-0.30 (-0.86 to 0.25)	p=.284	-0.20 (-0.78 to 0.38)	p=.487	-	-
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	-3.44 (-8.95 to 2.07)	p=.219	-0.95 (-6.82 to 4.92)	p=.750	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	-5.29 (-12.38 to 1.80)	p=.142	-3.09 (-10.42 to 4.25)	p=.406	-	-
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	-7.50 (-12.76 to -2.23)	p=.006	-6.37 (-12.07 to -0.66)	p=.029	-7.50 (-12.76 to -2.23)	p=.006

Table S3. Linear regression of fear of falling and covariables with mild cognitive impairments in adults aged ≥50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	-0.07 (-0.18 to 0.03)	p=.163	-0.05 (-0.16 to 0.06)	p=.363	-	-
Falls, yes vs. no, n (%)	-0.67 (-1.91 to 0.58)	p=.290	-0.25 (-1.57 to 1.08)	p=.713	-	-
Age, mean ± SD, years	-0.10 (-0.18 to -0.02)	p=.013	-0.08 (-0.17 to 0.01)	p=.068	-0.10 (-0.18 to -0.02)	p=.013
Sex: female vs. male, n (%)	0.85 (-0.89 to 2.59)	p=.338	0.08 (-1.78 to 1.93)	p=.935	-	-
Body mass index, mean ± SD, kg.m ⁻²	-0.11 (-0.24 to 0.02)	p=.110	-0.08 (-0.21 to 0.06)	p=.273	-	-
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	-0.39 (-1.68 to 0.91)	p=.555	-0.05 (-1.43 to 1.34)	p=.946	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	-0.49 (-2.16 to 1.18)	p=.563	-0.54 (-2.27 to 1.19)	p=.535	-	-
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	0.39 (-0.87 to 1.65)	p=.541	0.58 (-0.76 to 1.92)	p=.391	-	-

Table S4. Linear regression of fear of falling and covariables with depressive symptoms in adults aged ≥ 50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	0.16 (0.09 to 0.24)	p<.001	0.15 (0.07 to 0.23)	p<.001	0.15 (0.08 to 0.22)	p<.001
Falls, yes vs. no, n (%)	0.69 (-0.25 to 1.63)	p=.147	0.36 (-0.57 to 1.29)	p=.449	-	-
Age, mean $\pm$ SD, years	-0.02 (-0.08 to 0.05)	p=.612	-0.05 (-0.11 to 0.01)	p=.136	-	-
Sex: female vs. male, n (%)	-0.27 (-1.59 to 1.05)	p=.681	-0.32 (-1.63 to 0.98)	p=.625	-	-
Body mass index, mean $\pm$ SD, kg.m ⁻²	0.05 (-0.05 to 0.15)	p=.309	0.04 (-0.06 to 0.14)	p=.408	-	-
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	0.60 (-0.38 to 1.57)	p=.228	0.03 (-0.94 to 1.01)	p=.947	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	1.44 (0.20 to 2.68)	p=.023	1.03 (-0.19 to 2.25)	p=.096	0.94 (-0.26 to 2.13)	p=.125
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	1.03 (0.09 to 1.97)	p=.032	0.61 (-0.33 to 1.56)	p=.202	0.71 (-0.19 to 1.61)	p=.122

Table S5. Linear regression of fear of falling and covariables with Berg balance scale in adults aged ≥ 50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	-0.07 (-0.15 to 0.01)	p=.083	-0.03 (-0.11 to 0.05)	p=.462	-	-
Falls, yes vs. no, n (%)	-1.08 (-2.00 to -0.15)	p=.023	-0.58 (-1.54 to 0.38)	p=.236	-0.79 (-1.72 to 0.14)	p=.096
Age, mean $\pm$ SD, years	-0.07 (-0.13 to -0.01)	p=.018	-0.06 (-0.12 to 0.01)	p=.083	-0.05 (-0.11 to 0.01)	p=.103
Sex: female vs. male, n (%)	0.01 (-1.31 to 1.32)	p=.992	-0.73 (-2.09 to 0.62)	p=.287	-	-
Body mass index, mean $\pm$ SD, kg.m ⁻²	-0.10 (-0.20 to -0.00)	p=.044	-0.09 (-0.19 to 0.01)	p=.081	-0.08 (-0.18 to 0.02)	p=.106
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	-0.88 (-1.84 to 0.08)	p=.073	-0.35 (-1.36 to 0.66)	p=.493	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	-0.94 (-2.19 to 0.31)	p=.139	-0.73 (-1.99 to 0.53)	p=.256	-0.92 (-2.13 to 0.29)	p=.134
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	-0.78 (-1.73 to 0.16)	p=.103	-0.47 (-1.45 to 0.51)	p=.346	-	-

Table S6. Linear regression of fear of falling and covariables with timed up and go in adults aged ≥ 50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	0.08 (0.01 to 0.14)	p=.023	0.06 (-0.01 to 0.13)	p=.081	0.06 (-0.00 to 0.13)	p=.059
Falls, yes vs. no, n (%)	0.14 (-0.64 to 0.92)	p=.724	-0.31 (-1.13 to 0.50)	p=.445	-	-
Age, mean $\pm$ SD, years	0.05 (0.00 to 0.10)	p=.035	0.06 (0.00 to 0.11)	p=.038	0.05 (-0.00 to 0.10)	p=.056
Sex: female vs. male, n (%)	0.14 (-0.95 to 1.24)	p=.797	0.45 (-0.69 to 1.60)	p=.432	-	-
Body mass index, mean $\pm$ SD, kg.m ⁻²	-0.00 (-0.08 to 0.08)	p=.989	-0.01 (-0.09 to 0.08)	p=.834	-	-
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	0.57 (-0.23 to 1.38)	p=.160	0.19 (-0.66 to 1.04)	p=.664	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	0.75 (-0.29 to 1.79)	p=.156	0.37 (-0.70 to 1.43)	p=.497	-	-
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	0.79 (0.01 to 1.57)	p=.047	0.69 (-0.13 to 1.51)	p=.100	0.74 (-0.03 to 1.50)	p=.058

Table S7. Linear regression of fear of falling and covariables with gait speed in adults aged ≥ 50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	-0.01 (-0.03 to 0.00)	p=.120	-0.01 (-0.02 to 0.01)	p=.288	-	-
Falls, yes vs. no, n (%)	-0.06 (-0.24 to 0.12)	p=.505	0.03 (-0.14 to 0.20)	p=.747	-	-
Age, mean $\pm$ SD, years	-0.00 (-0.01 to 0.01)	p=.950	-0.00 (-0.02 to 0.01)	p=.468	-	-
Sex: female vs. male, n (%)	-0.44 (-0.68 to -0.20)	p<.001	-0.59 (-0.83 to -0.36)	p<.001	-0.57 (-0.80 to -0.35)	p<.001
Body mass index, mean $\pm$ SD, kg.m ⁻²	-0.02 (-0.04 to -0.00)	p=.020	-0.03 (-0.05 to -0.01)	p<.001	-0.03 (-0.05 to -0.02)	p<.001
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	-0.14 (-0.32 to 0.05)	p=.145	-0.04 (-0.22 to 0.14)	p=.674	-	-
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	-0.07 (-0.31 to 0.17)	p=.580	0.01 (-0.21 to 0.23)	p=.943	-	-
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	-0.25 (-0.42 to -0.07)	p=.007	-0.24 (-0.42 to -0.07)	p=.006	-0.25 (-0.41 to -0.09)	p=.002

Table S8. Linear regression of fear of falling and covariables with 5 times sit-to-stand test in adults aged ≥ 50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	0.09 (-0.07 to 0.26)	p=.267	0.06 (-0.11 to 0.23)	p=.509		
Falls, yes vs. no, n (%)	0.20 (-1.80 to 2.20)	p=.845	-0.87 (-2.92 to 1.17)	p=.400		
Age, mean $\pm$ SD, years	0.14 (0.01 to 0.26)	p=.032	0.18 (0.05 to 0.31)	p=.009	0.17 (0.05 to 0.30)	p=.007
Sex: female vs. male, n (%)	1.58 (-1.19 to 4.36)	p=.261	2.70 (-0.17 to 5.58)	p=.065	2.71 (-0.03 to 5.45)	p=.053
Body mass index, mean $\pm$ SD, kg.m ⁻²	-0.01 (-0.21 to 0.20)	p=.961	0.01 (-0.20 to 0.22)	p=.936		
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	0.93 (-1.13 to 2.99)	p=.373	-0.08 (-2.23 to 2.07)	p=.941		
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	1.64 (-1.01 to 4.30)	p=.223	0.50 (-2.18 to 3.19)	p=.710		
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	2.64 (0.68 to 4.61)	p=.009	2.73 (0.65 to 4.81)	p=.011	2.72 (0.81 to 4.63)	p=.006

Table S9. Linear regression of fear of falling and covariables with handgrip strength in adults aged ≥ 50 years.

Variables	Unadjusted		Multivariable adjusted		Stepwise adjusted	
	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value	Coefficient (95% CI)	p-value
Fear of falling, more vs. less, n (%)	-0.31 (-0.62 to -0.01)	p=.043	-0.28 (-0.53 to -0.04)	p=.022	-0.32 (-0.55 to -0.09)	p=.007
Falls, yes vs. no, n (%)	-0.11 (-3.76 to 3.54)	p=.951	0.03 (-2.87 to 2.93)	p=.985		
Age, mean $\pm$ SD, years	0.09 (-0.15 to 0.32)	p=.472	-0.14 (-0.33 to 0.05)	p=.152		
Sex: female vs. male, n (%)	-17.97 (-21.85 to -14.10)	p<.001	-18.18 (-22.23 to -14.13)	p<.001	-18.01 (-21.77 to -14.24)	p<.001
Body mass index, mean $\pm$ SD, kg.m ⁻²	0.51 (0.14 to 0.88)	p=.008	0.20 (-0.10 to 0.50)	p=.196		
Cardiovascular disease, yes vs. no, n (%)	-0.96 (-4.72 to 2.81)	p=.616	0.16 (-2.86 to 3.19)	p=.915		
Central nervous system disease, yes vs. no, n (%)	-2.97 (-7.91 to 1.98)	p=.237	-1.87 (-5.72 to 1.98)	p=.338		
Musculoskeletal disorder, yes vs. no, n (%)	-1.54 (-5.22 to 2.14)	p=.409	-1.37 (-4.30 to 1.56)	p=.356		