

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA
DOUTORADO EM SAÚDE PÚBLICA

JANDERSON DIEGO PIMENTA DA SILVA

MULTIMORBIDADE E ENVELHECIMENTO ATIVO E SAUDÁVEL: Evidências do
Brasil (ELSI-Brasil) e da Inglaterra (ELSA)

Belo Horizonte - MG

2025

JANDERSON DIEGO PIMENTA DA SILVA

MULTIMORBIDADE E ENVELHECIMENTO ATIVO E SAUDÁVEL: Evidências do
Brasil (ELSI-Brasil) e da Inglaterra (ELSA)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Saúde Pública.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Juliana Lustosa Torres

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Luciana de Souza Braga

Belo Horizonte - MG

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Janderson Diego Pimenta da.
SI586m Multimorbidade e envelhecimento ativo e saudável [recurso eletrônico]: evidências do Brasil (ELSI-Brasil) e da Inglaterra (ELSA). / Janderson Diego Pimenta da Silva.
-- Belo Horizonte: 2025.
150f.: il.
Formato: PDF.
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Juliana Lustosa Torres.
Coorientador (a): Luciana de Souza Braga. Área de concentração: Saúde Pública.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Envelhecimento. 2. Envelhecimento Saudável. 3. Multimorbidade. 4. Doença Crônica. 5. Habilidade Funcional. 6. Tese Acadêmica. I. Torres, Juliana Lustosa. II. Braga, Luciana de Souza. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WT 104

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

ATA DA DEFESA DA TESE DA ALUNA

JANDERSON DIEGO PIMENTA DA SILVA

Às 09:00 horas do dia dez de outubro de 2025, na sala 526, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizou-se a sessão pública para a defesa da Tese de **JANDERSON DIEGO PIMENTA DA SILVA**, registro **2021700288**, graduado no curso de ENFERMAGEM, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em SAÚDE PÚBLICA. A presidência da sessão coube a Profa. Juliana Lustosa Torres -Orientadora (UFMG). Inicialmente, a presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Profa. Luciana de Souza Braga- Coorientadora (UFMG), Prof. Márton Juliano Romero Aliberti (USP), Prof. Bruno Pereira Nunes (University of Illinois Urbana-Champaign, IL, USA), Prof. Juleimar Soares Coelho de Amorim (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro), Profa. Amanda Cristina de Souza Andrade (Fundação Oswaldo Cruz - MG). Em seguida, o candidato fez a apresentação do trabalho que constitui sua Tese de Doutorado, intitulada: "**MULTIMORBIDADE E ENVELHECIMENTO ATIVO E SAUDÁVEL: Evidências do Brasil (ELSI-Brasil) e da Inglaterra (ELSA)**". Seguiu-se a arguição pelos examinadores e logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar APROVADA a Tese de Doutorado. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, e aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 10 de outubro de 2025

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Lustosa Torres, Professora do Magistério Superior**, em 10/10/2025, às 15:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Amanda Cristina de Souza Andrade, Usuário Externo**, em 10/10/2025, às 15:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciana de Souza Braga, Professora do Magistério Superior**, em 10/10/2025, às 16:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Márlon Juliano Romero Aliberti, Usuário Externo**, em 11/10/2025, às 15:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Pereira Nunes, Usuário Externo**, em 11/10/2025, às 19:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juleimar Soares Coelho de Amorim, Usuário Externo**, em 14/10/2025, às 15:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4638584** e o código CRC **F582E542**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitora

Prof^a. Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor

Prof. Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitora de Pós-Graduação

Prof^a. Isabela Almeida Pordeus

Pró-Reitor de Pesquisa

Prof. Fernando Marcos dos Reis

FACULDADE DE MEDICINA

Diretora

Prof^a. Alamanda Kfoury Pereira

Chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Social

Prof^a. Alzira de Oliveira Jorge

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Coordenadora

Prof^a. Lidyane do Valle Camelo

Sub-Coordenadora

Prof^a. Luciana de Souza Braga

Colegiado

Titulares

Prof^a. Lidyane do Valle Camelo
Prof^a. Ilka Afonso Reis
Prof^a. Luana Giatti Gonçalves
Prof^a. Déborah Carvalho Malta
Prof^a. Amélia Augusta Friche
Prof^a. Luciana de Souza Braga
Prof^a. Alzira de Oliveira Jorge
Johan Alejandro Vega Castañeda
(Representante discente)

Suplentes

Prof. Rafael Moreira Claro
Prof^a. Mariângela Leal Cherchiglia
Prof^a. Larissa Loures Mendes
Prof^a. Flávia Bulegon Pilecco
Prof^a. Juliana Lustosa Torres
Prof^a. Elis Mina Serava Borde
Prof^a. Aline Cristine de Souza Lopes
Rodrigo Alves Pinto
(Representante discente)

DEDICATÓRIA

À toda espiritualidade amiga e à energia feminina que sempre se fez presente na minha vida (mãe e avós), que me ensinaram e ensinam que, feliz de nós podermos envelhecer, pois, entre desafios e oportunidades, o envelhecer nos proporciona gozar de duas grandes dádivas: experiência e sabedoria!

AGRADECIMENTOS

No percurso da minha vida, e especialmente na minha trajetória acadêmica, o processo de tornar-se Eu e todas as conquistas advindas desse processo foi COLETIVA, não seria possível sem os atores que eu conheci nessa caminhada, a cada estação, em cada ciclo: desde os que vieram e ficaram até os que partiram, mas que deixaram suas contribuições e aprendizados. Por isso, meus agradecimentos:

À educação pública, desde a educação infantil até o doutorado, à todos(as) os(as) professores(as) que tive o privilégio de conhecer e aprender, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública (PPGSP) da Faculdade de Medicina da UFMG, que contribuíram para o meu crescimento e desenvolvimento tanto profissional quanto pessoal, e ao Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil), em nome da Maria Fernanda (idealizadora e coordenadora desse grande estudo brasileiro), do qual os dados da minha tese fazem parte.

À banca de arguição, Márlon, Bruno, Juleimar, Amanda, Bruno Moreira e Núbia pelo aceite em participar desse momento. Com certeza vossas valiosas contribuições e expertises serão fundamentais para a finalização desse volume de tese.

À secretária do PPGSP Eneida Ferraz, que sempre se mostrou solícita em todos os momentos que eu precisei de auxílio e esclarecimentos.

Aos colegas do PPGSP e amigos(as) que a vida me proporcionou, o que tornou esse período em que residi em Belo Horizonte, longe dos meus, mais leve, feliz e significativo: Alejandro, Rayane, Jader, Lívia, Swethlana, Nair, Everton, Paulinha, Karine e Pedro. Em especial agradeço ao Matheus, amigo com quem dividi apartamento e tantos momentos. À minha amiga Cecília, que é uma representação do que Belo Horizonte foi para mim: afeto e samba! E a minha dupla, a gaúcha, uma grande amiga, parceira (com quem pude contar em todos os momentos), que irei levar para a vida: a Jéssica. Essas pessoas me proporcionaram estabelecer relações de amizade e afeto, diante da ausência dos meus e reforçaram o poder de uma amizade. À Ana Caroline Rodrigues da Silva, Ana Caroline Santos Rodrigues e Chisley pela amizade de tantos anos, pelo afeto e pelo apoio nesse período em que estávamos longe fisicamente.

Aos estatísticos que tive o privilégio de conhecer, conviver e aprender: à Amanda, que conheci ainda no mestrado num momento crucial e que tornou possível readequar e defender a minha dissertação em tempo hábil. Além disso, Amanda foi uma das pessoas que me instigou a realizar o doutorado em outro programa e estado. Um ser humano ímpar! Ao Uriel, além de

estatístico, um grande ser humano e amigo que contribuiu tanto para esse momento. Para além da estatística, pude aprender tanto com esse grande ser: humildade, empatia, otimismo e acima de tudo, acreditar!

À minha família: ao meu padrasto Flávio, que desempenha o papel de pai com maestria, o pai que um dia eu sonhei ter e me ajudou a ressignificar a paternagem. Obrigado papis! À minha irmã Gabriella pelo apoio, e por me ensinar tanto sobre o amor fraterno. Uma grande mulher!

Às minhas orientadoras Juliana e Luciana, pelas experiências e todo aprendizado nessa trajetória. É claro, que em especial gostaria de agradecer à Juliana, minha orientadora: obrigado pelo acolhimento enquanto orientadora, mesmo sem me conhecer, vindo de outro estado, ainda assim orientou com maestria. Dedicção e agilidade, são adjetivos inerentes à Juliana. Sem a sua orientação Juliana, esse processo de aprendizado e de obtenção de título de Doutor não seria possível. E as Julianas fizeram parte da minha trajetória educacional e acadêmica, do início ao fim: na educação infantil, minha primeira professora se chamava Juliana e o doutorado, que de certa forma coroa toda essa trajetória, eu tive a oportunidade de ser orientado por você Juliana! Meu muito obrigado!

E a bunita, minha avó paterna, minha eterna Mãe Lurde (*In memorian*), que partiu desse plano terrestre, dois meses antes desse momento tão importante da minha vida. O Jan não teria sido o Jan senão tivesse tido a oportunidade de ser neto dessa grande mulher: CEARENSE ARRETADA, Maria de Lourdes. Aquela frase afirmativa de Mãe Lurde “meu fi ainda vai ser doutor”, que sempre ressoou no meu ouvido desde criança, outrora parecia impossível para mim, por conta do contexto que ocupava, tornou-se realidade. Muito obrigado bunita! Para sempre meu anjo protetor. A nossa ligação, o nosso amor apenas mudou de forma e é isso que traz o aconchego e o conforto espiritual!

E por fim, gostaria de agradecer à duas figuras de suma importância, que são responsáveis pelos agradecimentos anteriores. À toda espiritualidade amiga, em especial Arcanjo Miguel que me acompanha desde a minha concepção. E a minha MÃE: minha mãe, como uma pedagoga e educadora nata, sempre diz e reforça que essa trajetória não se iniciou na graduação ou pós, mas sim, desde a educação infantil. Ela tinha muito medo do que eu viesse a me tornar por vivenciar tanta violência doméstica até os 13 anos de idade, mas o mecanismo de compensação que ela me ofertou foi o suficiente para mudar todo o percurso da minha história: o AMOR... a AFETIVIDADE. Então, Leila Leôncio, o Jan que você tem é esse: homem, gay, enfermeiro e agora doutor em Saúde Pública, fruto da educação pública, que a senhora sempre acreditou, defendeu e da qual faz parte. Meu muito obrigado!

RESUMO

Introdução: A promoção do Envelhecimento Ativo e Saudável, tem se tornado uma meta para governantes devido ao envelhecimento populacional acelerado e os desfechos adversos em saúde, como a multimorbidade. **Objetivo:** Avaliar a associação entre condições de saúde, envelhecimento ativo e envelhecimento saudável, considerando adultos mais velhos (50 anos e mais) residentes no Brasil (ELSI-Brasil) e na Inglaterra (ELSA). **Métodos:** Foram utilizados dados da linha de base (2015-2016) do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil) para o Brasil, e da oitava onda (2016-2017) do *English Longitudinal Study of Aging* (ELSA), para a Inglaterra. As condições de saúde compreenderam o componente físico da saúde (limitação nas atividades de vida diária (AVD) e multimorbidade), construído da multimorbidade (hipertensão arterial; diabetes; dislipidemia; problema cardíaco (infarto, angina e insuficiência cardíaca); acidente vascular cerebral (AVC); asma; doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC); artrite ou reumatismo; osteoporose; problema de coluna; depressão; câncer; insuficiência renal crônica; Parkinson e Alzheimer) e os padrões de multimorbidade. O envelhecimento ativo compreendeu os determinantes, comportamentais (tabagismo, inatividade física e má qualidade do sono), pessoais (fluência verbal e satisfação geral com a vida), sociais (escolaridade, solidão e voluntariado) e de saúde (atividades de vida diária e multimorbidade). Já a capacidade intrínseca, componente do envelhecimento saudável, englobou os domínios, cognitivo (orientação temporal, memória tardia, memória semântica e fluência verbal), psicológico (sintomas depressivos e sono), sensorial (acuidade auditiva e visual), locomotor (velocidade da marcha e teste de equilíbrio) e vitalidade (força de preensão palmar, perda de peso, exaustão e baixa resistência). Para as análises estatísticas foram realizadas: (1) Regressão Binomial Negativa para estimar a associação dos determinantes comportamentais, pessoais e sociais com o componente físico da saúde; (2) Regressão linear para analisar a associação entre multimorbidade e o escore da capacidade intrínseca; (3) Análise fatorial para identificar os padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos brasileiros. **Resultados:** Os resultados são apresentados em três artigos científicos: (1) ao comparar o Brasil e a Inglaterra, os determinantes do envelhecimento ativo foram piores no Brasil do que na Inglaterra. Além disso, os determinantes, comportamentais, pessoais e sociais estiveram associados à saúde no Brasil e na Inglaterra. (2) no Brasil, a multimorbidade foi associada a uma pior capacidade intrínseca, para homens e mulheres, mesmo após o ajuste por diversas características relevantes, tanto individuais quanto contextuais e (3) foram identificados cinco padrões de doenças a partir de dados do ELSI-Brasil, sendo: metabólico (diabetes, dislipidemia, câncer e insuficiência renal crônica), cardiovascular (hipertensão arterial, infarto, angina e insuficiência cardíaca), respiratório (asma e DPOC), neurológico (Parkinson e Alzheimer) e músculo-esquelético e mental (artrite ou reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão). **Considerações finais:** Com o aumento da multimorbidade entre a população idosa e suas implicações negativas como demonstram as pesquisas dessa tese, governos e sociedades que vêm vivenciando o envelhecimento populacional devem tomar medidas para adaptar os programas públicos à proporção crescente de pessoas idosas, bem como das doenças crônicas. Essas estratégias devem abranger a elaboração e implementação de políticas públicas que contribuam para que o processo de envelhecimento ocorra de forma ativa e saudável, fundamentado numa perspectiva funcional e no manejo adequado da multimorbidade.

Palavras-Chaves: Envelhecimento. Envelhecimento Saudável. Multimorbidade. Doença crônica. Habilidade Funcional. Saúde do Idoso.

ABSTRACT

Introduction: Promoting active and healthy aging has become a goal for governments due to accelerated population aging and adverse health outcomes, such as multimorbidity. **Objective:** To evaluate the association between health conditions, active aging, and healthy aging, considering older adults (50 years and older) living in Brazil (ELSI-Brazil) and England (ELSA). **Methods:** Data from the baseline (2015-2016) of the Brazilian Longitudinal Study of Older Adults (ELSI-Brazil) for Brazil and the eighth wave (2016-2017) of the English Longitudinal Study of Aging (ELSA) for England were used. Health conditions included the physical component of health (limitation in activities of daily living (ADL) and multimorbidity), the multimorbidity construct (high blood pressure; diabetes; dyslipidemia; heart problems (heart attack, angina, and heart failure); stroke; asthma; chronic obstructive pulmonary disease (DPOC); arthritis or rheumatism; osteoporosis; back problems; depression; cancer; chronic kidney failure; Parkinson's and Alzheimer's disease), and disease patterns. Active aging included behavioral (smoking, physical inactivity, and poor sleep quality), personal (verbal fluency and overall life satisfaction), social (education, loneliness, and volunteering), and health (activities of daily living and multimorbidity) determinants. Intrinsic capacity, a component of healthy aging, encompassed the following domains, cognitive (temporal orientation, delayed memory, semantic memory, and verbal fluency), psychological (depressive symptoms and sleep), sensory (auditory and visual acuity), locomotor (gait speed and balance test), and vitality (handgrip strength, weight loss, exhaustion, and low endurance). Statistical analyses were performed using: (1) Negative Binomial Regression to estimate the association of behavioral, personal, and social determinants with the physical component of health; (2) Linear regression to analyze the association between multimorbidity and the intrinsic capacity score; (3) Factor analysis to identify patterns of multimorbidity among older Brazilian adults. **Results:** The results are presented in three scientific articles: (1) when comparing Brazil and England, the determinants of active aging were worse in Brazil than in England. Furthermore, behavioral, personal, and social determinants were associated with health in Brazil and England. (2) In Brazil, multimorbidity was associated with poorer intrinsic capacity for both men and women, even after adjusting for several relevant individual and contextual characteristics. (3) Five disease patterns were identified based on ELSI-Brazil data: metabolic (diabetes, dyslipidemia, cancer, and chronic kidney disease), cardiovascular (hypertension, heart attack, angina, and heart failure), respiratory (asthma and DPOC), neurological (Parkinson's and Alzheimer's), musculoskeletal, and mental (arthritis or rheumatism, osteoporosis, back problems, and depression). **Final considerations:** With the increase in multimorbidity among the elderly population and its negative implications, as demonstrated by the research in this thesis, governments and societies experiencing population aging must take measures to adapt public programs to the growing proportion of older adults and chronic diseases. These strategies should include the development and implementation of public policies that contribute to an active and healthy aging process, based on a functional perspective and appropriate management of multimorbidity.

Keywords: Aging. Healthy Aging. Multimorbidity. Chronic Disease. Functional Ability. Health of the Elderly.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Determinantes da multimorbidade.....	29
Figura 2 –	Limiar clínico da multimorbidade.....	30
Figura 3 –	Modelo teórico do Envelhecimento Saudável.....	35
Figura 4 –	Modelo teórico da relação unidirecional entre multimorbidade e capacidade intrínseca.....	47
Figura 5 –	Modelo de análise fatorial confirmatória bifatorial da capacidade intrínseca.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVD	-	Atividade básica de vida diária
AIVD	-	Atividade instrumental de vida diária
ALSA	-	Australian Longitudinal Study of Aging
APS	-	Atenção Primária à Saúde
ATHLOS	-	Aging Trajectories of Health-Longitudinal Opportunities and Synergies
AVC	-	Acidente vascular cerebral
CES-D	-	Center for Epidemiological Studies-Depression
CHARLS	-	China Health and Retirement Longitudinal Study
CIF	-	Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CIL-Brasil	-	Centro Internacional de Longevidade
COURAGE	-	Collaborative Research on Ageing in Europe
CRP	-	Proteína C reativa
Cyst-C	-	Cistatina C
DHEAS	-	Sulfato de desidroepiandrosterona
DPOC	-	Doença pulmonar obstrutiva crônica
ELSA	-	English Longitudinal Study of Ageing
ELSI-Brasil	-	Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros
ENRICA	-	Study on Cardiovascular Health, Nutrition and Frailty in Older Adults in Spain
FAPEMIG	-	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FIOCRUZ	-	Fundação Oswaldo Cruz
FraDySMex	-	Frailty Dynapenia and Sarcopenia in Mexican Adults
GBD	-	Global Burden of Disease
GDF	-	Fator de diferenciação de crescimento
HAPIEE	-	Health, Alcohol and Psychosocial factors in Eastern Europe Study
H2000/11	-	Inquérito à Saúde 2000/2011
HHcy	-	Homocisteína
HRS	-	Health and Retirement Study
HSE	-	Health Survey for England
IL	-	Interleucina
ILAS	-	I-Lan Longitudinal Aging Study

JSTAR	- Japanese Study of Aging and Retirement
KLOSA	- Korean Longitudinal Study of Ageing
LASA	- Longitudinal Aging Study Amsterdam
LASI	- Longitudinal Ageing Study in India
Lp	- Lipoproteína
MAPT	- Multidomain Alzheimer Preventive Trial
MCP	- Proteína quimioatraente de monócitos
MHAS	- Mexican Health and Aging Study
NHS	- National Health Service
ODS	- Objetivos de desenvolvimento sustentável
OMS	- Organização Mundial da Saúde
OPAS	- Organização Pan- Americana da Saúde
PIB	- Produto interno bruto
PNS	- Pesquisa Nacional de Saúde
RAS	- Rede de Atenção à Saúde
SAGE	- Global Ageing and Adult Health
SEBAS	- Social Environment and Biomarkers of Aging Study
SF	- Short Form Health Survey
SHARE	- Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe
SPPB	- Short Physical Performance Battery
SUS	- Sistema Único de Saúde
TILDA	- Irish Longitudinal Study of Aging
TNFR	- Fator de necrose tumoral
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
WISE	- Well-being of the Singapore Elderly

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	17
2	INTRODUÇÃO.....	19
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
	3.1 Envelhecimento populacional e saúde no contexto mundial.....	21
	3.2 Envelhecimento populacional e saúde: panorama e disparidades entre Brasil e Inglaterra.....	22
	3.3 Multimorbidade no contexto de envelhecimento populacional.....	24
	3.3.1 Epidemiologia da multimorbidade.....	24
	3.3.2 Consequências da multimorbidade para a saúde.....	26
	3.3.3 Consequências da multimorbidade para os serviços de saúde.....	28
	3.3.4 Padrões de multimorbidade.....	30
	3.3.5 Determinantes da multimorbidade.....	31
	3.4 Envelhecimento Ativo.....	35
	3.5 Envelhecimento Saudável.....	37
	3.5.1 Habilidade funcional.....	38
	3.5.2 Capacidade intrínseca.....	39
	3.5.2.1 Determinantes da capacidade intrínseca.....	42
	3.5.3 Ambiente.....	43
	3.6 Mensuração do envelhecimento saudável e capacidade intrínseca.....	45
	3.7 Multimorbidade e capacidade intrínseca.....	48
4	JUSTIFICATIVA.....	52
5	OBJETIVOS.....	54
	5.1 Geral.....	54
	5.2 Específicos.....	54
6	MÉTODOS.....	55
	6.1 Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil).....	55
	6.2 English Longitudinal Study of Ageing (ELSA).....	56
	6.3 Variáveis do estudo.....	57
	6.3.1 Indicadores do envelhecimento ativo e saudável.....	57
	6.3.1.1 Mensuração do envelhecimento ativo.....	57
	6.3.1.2 Mensuração da capacidade intrínseca.....	58

6.3.2	Condições de saúde.....	62
6.3.2.1	Mensuração da multimorbidade.....	62
6.3.2.2	Mensuração dos padrões de multimorbidade.....	62
6.3.3	Covariáveis.....	63
6.4	Análises estatísticas.....	64
7	ARTIGO DE RESULTADOS 1.....	66
8	ARTIGO DE RESULTADOS 2.....	81
9	ARTIGO DE RESULTADOS 3.....	99
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124
	REFERÊNCIAS.....	126
	APÊNDICE.....	140
	Apêndice A.....	140

1 APRESENTAÇÃO

Este volume consiste na tese de doutorado do aluno Janderson Diego Pimenta da Silva, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de Doutor em Saúde Pública. A proposta e elaboração dessa tese ocorreu sob a orientação da professora doutora Juliana Lustosa Torres e coorientação da professora doutora Luciana de Souza Braga.

Esta tese insere-se na linha de pesquisa “Epidemiologia da Saúde do Idoso” e analisa dados de dois estudos de base populacional, intitulados Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil) e *English Longitudinal Study of Ageing* (ELSA), ambos estudos de coorte, realizados com amostras nacionalmente representativas da população de adultos mais velhos com 50 anos ou mais residentes no Brasil e na Inglaterra, respectivamente. Este volume contém a fundamentação teórica e justificativa para a realização do estudo; apresentação do objetivo geral e dos objetivos específicos; descrição metodológica dos procedimentos de amostragem do ELSI-Brasil e do ELSA e das variáveis do estudo; e, por fim, a apresentação dos três artigos originais acerca das temáticas: envelhecimento ativo e saudável, capacidade intrínseca, multimorbidade e padrões de doenças.

Para o conhecimento do percurso da trajetória de delineamento deste volume de tese, que resultou nos três artigos originais: A princípio o objetivo foi realizar um estudo comparativo entre Brasil e Inglaterra, acerca do envelhecimento ativo. Porém, durante o percurso foi publicado um estudo que validou o escore da capacidade intrínseca para o contexto brasileiro, um componente do envelhecimento saudável no contexto atual. Diante disso, seguimos com a proposta de explorar o envelhecimento ativo, mas, agora na perspectiva do novo conceito de envelhecimento saudável, a partir da capacidade intrínseca, juntamente com a investigação acerca da multimorbidade, no contexto brasileiro, visto que, para o contexto inglês já havia sido publicado estudo com a validação do escore de capacidade intrínseca e a associação com a multimorbidade.

O primeiro artigo intitulado “Differences in determinants of active ageing between older Brazilian and English adults: ELSI-Brazil and ELSA”, encontra-se publicado no periódico *Cadernos de Saúde Pública* (CSP), classificação Qualis A1 na área de avaliação “Saúde Coletiva”. Este artigo compara as diferenças nos determinantes do envelhecimento ativo entre idosos brasileiros (ELSI-Brasil) e ingleses (ELSA), e analisa a associação de determinantes comportamentais, pessoais e sociais com o componente físico da saúde. O Brasil e a Inglaterra,

países com processos distintos de transição demográfica e epidemiológica, apresentam disparidades socioeconômicas, políticas e de saúde. Porém, ambos possuem sistemas públicos de saúde, orientados para a Atenção Primária à Saúde (APS).

O segundo artigo intitulado “*Sex differences in the association between multimorbidity and intrinsic capacity: results from ELSI-Brazil*”, foi avaliado no exame de qualificação e submetido ao periódico *Ciência e Saúde Coletiva*, e encontra-se no prelo. Este manuscrito analisa a associação entre multimorbidade e capacidade intrínseca em mulheres e homens brasileiros com 50 anos ou mais participantes do ELSI-Brasil.

O terceiro artigo, a ser avaliado na defesa da tese, intitulado “Padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos de um país de média-alta renda: uma análise fatorial utilizando dados do ELSI-Brasil” objetivou identificar a quantidade e os padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos brasileiros, a partir do método de análise fatorial.

2 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma das maiores conquistas da humanidade e para a saúde pública (Sander et al., 2015). Pela primeira vez na história, a expectativa de vida alcançou 65 anos de idade ou mais. Mundialmente, as projeções para 2050 apontam que de 1 em cada 6 pessoas terá idade igual ou superior a 65 anos (United Nations, 2019). As perspectivas otimistas que surgem a partir dos anos adicionais de vida dependem em grande parte da manutenção da habilidade funcional e capacidade intrínseca e da interação de ambas com o ambiente (WHO, 2015).

No entanto, o aumento da longevidade apresenta desafios políticos, sociais, econômicos, culturais e de saúde que precisam ser enfrentados. Com o envelhecimento e o processo de transição epidemiológica há o aumento da prevalência de doenças crônicas, como as doenças cardiovasculares, neurodegenerativas e o câncer (Niccoli; Partridge, 2012). Além disso, as pessoas idosas são vulneráveis às experiências de distanciamento social, isolamento e solidão, bem como a discriminação percebida, que podem levar a desfechos adversos de saúde (Dixon; Adams; Ma, 2022; Lee et al., 2021). O envelhecimento, além de trazer desafios a nível pessoal, também tem acarretado um ônus econômico para os sistemas de saúde e de assistência social sem precedentes, devido ao aumento da demanda por estes serviços, principalmente em países de baixa e média renda (Beard; Bloom, 2015; WHO, 2015).

Diante disso, estratégias eficazes de saúde pública frente ao envelhecimento populacional devem considerar a diversidade nas condições de saúde, sociais e econômicas das pessoas idosas, as disparidades nos recursos que estão disponíveis para elas, as tendências sociais e intergeracionais, e as lacunas de conhecimento que ainda permanecem acerca dessa temática (Beard; Bloom, 2015). Portanto, a necessidade urgente de preparação para o enfrentamento dos desafios e oportunidades do envelhecimento da população desencadeou o desenvolvimento de estratégias voltadas para a promoção do envelhecimento ativo e saudável, desenvolvidas para apoiar as pessoas idosas na manutenção de uma boa saúde e qualidade de vida. A década do envelhecimento saudável (2021-2030) é uma resposta política global, nacional e local ao envelhecimento populacional, cujo objetivo é a otimização da habilidade funcional das pessoas idosas. Essa estratégia oferece oportunidades para promoção do envelhecimento saudável até 2030 concentrando-se em quatro ações principais: (1) mudanças na forma como pensamos, sentimos e agimos em relação à idade e ao envelhecimento; (2) desenvolvimento de comunidades a fim de promover as habilidades das pessoas mais velhas; (3) prestação de cuidados integrados e serviços de saúde primários que respondam às

necessidades das pessoas idosas; (4) por fim, o acesso a cuidados de longo prazo, para as pessoas idosas que dele necessitam (WHO, 2020a). Diante deste contexto, esta tese se propõe a investigar as condições de saúde e o envelhecimento ativo e saudável, em amostras representativas de adultos mais velhos brasileiros e ingleses.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Envelhecimento populacional e saúde no contexto mundial

O envelhecimento populacional, caracterizado pela mudança na dinâmica etária da população, é resultado da transição demográfica devido à redução da taxa de fecundidade e mortalidade, com aumento da expectativa de vida (Longev, 2021). Além disso, há uma consequente transição epidemiológica, com queda da morbimortalidade por doenças transmissíveis e o aumento da prevalência e incidência das doenças crônicas (Omran, 2005).

As tendências globais e regionais do envelhecimento são de um crescimento vertiginoso da população mais velha. Mundialmente, a população idosa com 65 anos ou mais aumentou exponencialmente em quatro décadas, de aproximadamente 258 milhões em 1980 para 771 milhões em 2022. Em 2022, aproximadamente 10% da população mundial tinha 65 anos ou mais. As estimativas são de que essa proporção atinja quase 12% em 2030 e 16% em 2050. A Europa e a América do Norte tiveram a maior proporção da população idosa com 65 anos ou mais em 2022, com quase 19%, seguidos pela Austrália e Nova Zelândia, com 16%. As projeções indicam que até 2050 na Europa e na América do Norte, 27% da população poderá ter 65 anos ou mais (WHO, 2022).

O envelhecimento populacional é um desafio para a saúde pública global devido ao crescimento acentuado e desigual da população idosa, principalmente entre países de média e baixa renda. Na América Latina e no Caribe, a parcela da população com 65 anos ou mais pode aumentar de 9% em 2022 para 19% em 2050. Da mesma forma, no leste e sudeste da Ásia, estima-se que a população com 65 anos ou mais aumente de 13% em 2022 para 26% em 2050. A África Subsaariana, que tem a distribuição etária mais jovem das oito regiões que vem implementando as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também deverá experimentar transição demográfica nas próximas décadas, com a porcentagem da população idosa de 65 anos ou mais aumentando de 3% em 2022 para aproximadamente 5% em 2050 (WHO, 2022).

As mudanças demográficas, socioeconômicas e epidemiológicas têm ocasionado modificações no perfil das doenças a nível global. De acordo com as estimativas do *Global Burden of Disease* (GBD), 23% da carga global de doenças ocorre em pessoas com 60 anos ou mais e quase metade dessa carga está concentrada em países de alta renda (49,2%) e um quinto em países de baixa e média renda (19,9%) (Prince et al., 2015). Os países de alta renda incluídos no estudo (Áustria, Bélgica, França, Alemanha, Holanda, Suíça, República Tcheca, Dinamarca,

Suécia, Itália, Espanha, Japão, Coreia, EUA e Inglaterra) vem apresentando resultados ruins em relação ao estado de saúde de pessoas mais velhas (55 anos ou mais), com aumento da prevalência de doenças crônicas como diabetes, câncer, hipertensão, doença cardíaca e acidente vascular cerebral (AVC) (Lee; Smith, 2018). No entanto, o impacto do envelhecimento populacional tende a ser maior entre os países de baixa e média renda, visto que, os anos de vida ajustados por incapacidade (*DALYs*) per capita são 40% maiores em regiões de baixa e média renda, dado o aumento da carga de doenças cardiovasculares, respiratórias, musculoesqueléticas e distúrbios neurológicos e mentais em pessoas com 60 anos ou mais (Prince et al., 2015). Projeções populacionais realizadas a partir de dados extraídos do banco de dados da *ONU World Population Prospects* mostraram que, até 2040, em decorrência do aumento das doenças crônicas, países de baixa e média renda devem ter aumento na morbimortalidade, nas incapacidades e maiores gastos com saúde somado à insuficiência dos sistemas de saúde (Bollyky et al., 2017).

3.2 Envelhecimento populacional e saúde: panorama e disparidades entre Brasil e Inglaterra

O Reino Unido (constituído pelos países, Inglaterra, País de Gales e Irlanda do Norte) e o Brasil são exemplos de países que já vivenciam as mudanças decorrentes do envelhecimento populacional. No entanto, a maioria dos países de alta renda como o Reino Unido, especificamente a Inglaterra, tiveram tempo para se adequar às mudanças decorrentes da transição demográfica, diferentemente dos países de baixa e média alta renda como o Brasil. As disparidades no envelhecimento populacional entre Brasil e Inglaterra ocorrem devido às diferenças na transição demográfica e epidemiológica, e pelo contexto histórico e desenvolvimento socioeconômico vivenciado em cada país (Marques; Johansen, 2021). O Brasil é um país de média alta renda, com produto interno bruto (PIB) de US\$ 8,7 trilhões e coeficiente de Gini de 0,54. Já a Inglaterra, país de alta renda, tem um PIB de US\$ 42,3 trilhões e coeficiente de Gini de 0,35, apresentando melhores condições para lidar com o processo de envelhecimento populacional (Marques; Johansen, 2021). Esses dados mostram que o Brasil apresenta maiores desigualdades socioeconômicas do que a Inglaterra, com maior concentração e má distribuição de renda.

Considerando os adultos mais velhos, com 50 anos ou mais, o Brasil, assim como outros países de baixa e média alta renda, também é marcado por desigualdades sociodemográficas e iniquidades em saúde quando comparado à Inglaterra. No Brasil, a prevalência de baixa

escolaridade é de 70,6% vs. 37,1% na Inglaterra. Com relação a comportamentos de saúde, o panorama também é contrastante: as prevalências de tabagismo e inatividade física no Brasil são de 15,9% e 40,3%, respectivamente, e, na Inglaterra, 10,9% e 23,1%, respectivamente. A prevalência de incapacidade e multimorbidade é maior no Brasil, quando comparado à Inglaterra: 18,5% e 46,7% vs. 16,3% e 38,6%, respectivamente (Silva et al., 2023b). Além disso, brasileiros mais velhos (50+) apresentam piores indicadores de habilidade funcional (capacidade para tomar medicamentos e administrar dinheiro) e capacidade intrínseca (função cognitiva e força de preensão palmar), quando comparados aos ingleses (Torres et al., 2023). Deste modo, piores indicadores no Brasil representam um desafio adicional para lidar com a nova dinâmica demográfica.

Destacam-se ainda as diferenças com relação às dimensões geográficas. O Brasil é marcado por sua vasta extensão territorial, com uma área de 8,5 milhões km², o que representa um desafio para a abrangência do sistema público de saúde. Já a Inglaterra, possui menos de 131 mil km² (Marques; Johansen, 2021). Soma-se a isso as disparidades com relação ao tamanho populacional: em 2021, a população brasileira era de 213 milhões (IBGE, 2021), contrastando com a população inglesa que correspondia à 57 milhões de habitantes (ONS, 2021).

Vale ressaltar que ambos os países têm sistemas públicos de saúde, universais e gratuitos. O Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil foi criado em 1990, após a promulgação da atual Constituição Federal de 1988, como uma conquista do direito social dos cidadãos, sendo um dos pilares da seguridade social. A Lei 8.080/1990 instituiu o SUS como modelo de proteção social brasileiro em saúde, tendo como princípios e diretrizes fundamentais: universalidade do acesso em todos os níveis de atenção; equidade e integralidade na assistência, sem preconceitos e privilégios; participação da comunidade; regionalização; hierarquização e descentralização político-administrativa (BRASIL, 1990). O SUS brasileiro é organizado a partir da APS, coordenadora e ordenadora do sistema de saúde na Rede de Atenção à Saúde (RAS) (Brasil, 2010). Na Inglaterra, o Serviço Nacional de Saúde (*National Health Service - NHS*), implantado em 1948, foi pioneiro ao organizar um sistema de acesso universal, com financiamento fiscal, estrutura centralizada e oferta regionalizada, permanecendo como referência no cenário internacional. Orientado pela APS, garante atenção integral em todos os níveis de atenção. Há obrigatoriedade de que todos os cidadãos realizem cadastramento junto a um consultório de médico generalista, com função de porta de entrada e filtro para acesso ao especialista, segundo nível de atenção, situado no ambulatório de hospitais, em sua maioria públicos (Boyle, 2011; REINO UNIDO, 1946).

Embora universais, ambos os sistemas de saúde têm enfrentado problemas com o subfinanciamento, que acarreta efeitos deletérios no acesso e na qualidade do serviço, principalmente para as populações em maior vulnerabilidade social (Marques; Johansen, 2021). Os gastos com saúde em relação ao PIB, embora semelhantes, ainda são maiores no Reino Unido do que no Brasil, correspondendo a 9,1% vs 8,3% respectivamente. Os gastos públicos e privados em saúde, como porcentagem do PIB, são de 3,8% e 4,5% no Brasil, respectivamente, e, na Inglaterra, 7,6% e 1,5% respectivamente, o que reforça o subfinanciamento crônico do sistema público de saúde brasileiro (Figueiredo et al., 2018).

3.3 Multimorbidade no contexto de envelhecimento populacional

3.3.1 Epidemiologia da multimorbidade

O envelhecimento populacional tem ocasionado modificações no perfil das doenças no contexto mundial e nacional, em decorrência da transição epidemiológica, com aumento das doenças crônicas. Dados da pesquisa longitudinal do estudo *Global Ageing and Adult Health* (SAGE) em pessoas mais velhas com 50 anos ou mais, mostrou uma proporção elevada de doenças crônicas (hipertensão, angina, artrite e doença pulmonar) entre os países incluídos no estudo: China (85,4%), Índia (86,5%), México (85,3%), Federação Russa (58,6%), África do Sul (86,3%) e Gana (94%) (Oduro; Okyere; Nyador, 2023).

Na Índia, pesquisa realizada com 31.373 participantes do *Longitudinal Ageing Study in India* (LASI) com 60 anos ou mais, mostrou maior prevalência de doenças crônicas entre as pessoas com 70 anos ou mais, quando comparadas àquelas com 60-69 anos: hipertensão (35,0% vs 31,2%), câncer (0,8% vs 0,7%), doenças pulmonares (10,7% vs 6,9%), doenças cardíacas (6,1% vs 4,5%), AVC (3,4% vs 2,2%) e artrite (21,4% vs 18,5%), respectivamente (Chauhan; Patel; Kumar, 2022).

Na Inglaterra, projeções baseadas em um modelo de microssimulação dinâmica mostram um aumento de mais de 50% na prevalência de doenças crônicas, entre pessoas com 65 anos ou mais, de 2015 para 2035: hipertensão (de 49,0% para 55,9%), diabetes (de 14,7% para 21,6%), doença respiratória (de 18,0% para 24,4%), AVC (de 7,5% para 9,3%), artrite (de 48,6% para 62,6%), câncer (de 12,6% para 23,7%) e demência (de 6,8% para 8,5%) (Kingston et al., 2018).

No Brasil, de acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), houve um aumento na prevalência de doenças crônicas entre pessoas com 60 anos ou mais sem plano de

saúde, quando comparados os anos de 2013 e 2019: hipertensão (de 51,1% para 56,0%; RP = 1,11; IC95%: 1,06-1,16), diabetes (de 19,1% para 21,1%; RP = 1,12; IC95%: 1,01-1,24), doença cardíaca (de 10,5% para 12,4%; RP = 1,21; IC95%: 1,05-1,39), AVC (de 5,3% para 6,3%; RP = 1,27; IC95%: 1,04-1,54), problema na coluna (de 27,5% para 31,0%; RP = 1,14; IC95%: 1,05-1,23), hipercolesterolemia (de 24,4% para 26,3%; RP = 1,09; IC95%: 1,01-1,18) e depressão (de 8,3% para 10,6%; RP = 1,23; IC95%: 1,05-1,43) (Francisco; Bacurau; Assumpção, 2022).

No entanto, além do aumento das doenças crônicas, vem ocorrendo a concomitância dessas múltiplas doenças, o que caracteriza a multimorbidade, que consiste na ocorrência simultânea de duas ou mais doenças crônicas (Ho et al., 2022b; Nunes et al., 2018a). A multimorbidade é um evento que tende a aumentar com o envelhecimento, afetando mais de 50% das pessoas com 65 anos ou mais, principalmente as mulheres (Nguyen et al., 2019). Mundialmente, de acordo com uma revisão sistemática e meta-análise que incluiu 126 estudos de base populacional conduzidos em 54 países, a prevalência estimada da multimorbidade foi 37,2% entre adultos com 18 anos ou mais. A definição de multimorbidade entre os estudos incluídos variou de 5-9 a 10-19 doenças (Chowdhury et al., 2023). No Brasil, de acordo com dados da PNS, a prevalência de multimorbidade, definida como a ocorrência de ≥ 2 doenças crônicas (hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia, doenças cardíacas, AVC, asma, artrite ou reumatismo, problema de coluna, doença pulmonar obstrutiva crônica, distúrbio musculoesquelético relacionado ao trabalho, câncer, insuficiência renal crônica, depressão e outras doenças mentais), foi de 56,5% entre pessoas com 60 anos ou mais, sendo mais prevalente entre os indivíduos com menor nível socioeconômico (baixa escolaridade e renda) (Andrade et al., 2022). Além disso, o número de pessoas com 60 anos ou mais com multimorbidade (presença de ≥ 2 doenças crônicas: problemas de coluna, artrite reumatoide, câncer, diabetes, asma/bronquite, hipertensão, doenças cardíacas, insuficiência renal crônica e hipercolesterolemia), apresentou tendência crescente em todas as regiões brasileiras em 2008, 2013 e 2019, com destaque para as regiões Sul e Sudeste, que apresentaram crescimento de 10,2% e 13,1%, respectivamente (Cesário et al., 2021). Estima-se que a cada três pessoas com 50 anos ou mais de idade, duas possuem ≥ 2 doenças crônicas e, a cada duas pessoas, uma possui ≥ 3 doenças crônicas, o que representa 26 e 18 milhões, respectivamente, de indivíduos brasileiros com multimorbidade em uma população estimada de 39 milhões nessa faixa etária (Nunes et al., 2018a). Na Inglaterra, a prevalência de multimorbidade, caracterizada como a presença de ≥ 2 doenças crônicas (doenças cardiovasculares - hipertensão, AVC, infarto, angina ou insuficiência cardíaca; hipercolesterolemia, doenças neurológicas - doença de Parkinson ou

Alzheimer; doença pulmonar obstrutiva crônica, diabetes, artrite ou reumatismo, asma e câncer), é de 38,6% em adultos mais velhos com 50 anos ou mais (Silva et al., 2023b). As projeções para a Inglaterra mostram um aumento da prevalência de multimorbidade, considerando ≥ 2 doenças crônicas (artrite, câncer, doença cardíaca, demência, depressão, diabetes, hipertensão, doenças respiratórias e AVC) em pessoas com 65 anos ou mais, de 27,5% em 2015 para 29,1% em 2035, com variação percentual de mais de 50% (Kingston et al., 2018).

No entanto, na literatura não há consenso quanto à operacionalização do número e os tipos de doenças que devem ser incluídas no construto da multimorbidade, existindo uma série de combinações diferentes, com variações entre 16-291 doenças (Ferrer et al., 2017; Quiñones; Markwardt; Botosaneanu, 2016). A ausência de universalização do construto da multimorbidade ocorre devido a heterogeneidade das múltiplas doenças e suas ocorrências entre diferentes países, bem como as distinções entre agudo e crônico nos diferentes contextos, o que dificulta a comparação da prevalência da multimorbidade (Nunes et al., 2018a).

3.3.2 Consequências da multimorbidade para a saúde

A multimorbidade configura-se como um importante problema de saúde pública, pois pode acarretar limitações nas atividades básicas de vida diária (ABVDs), relativas ao autocuidado, e nas atividades instrumentais de vida diária (AIVDs), relativas à autonomia da pessoa idosa (Schmidt et al., 2020a). Revisões sistemáticas e meta-análises têm demonstrado a magnitude da multimorbidade na ocorrência de outros desfechos negativos relacionados à saúde. Revisão que incluiu 25 estudos com indivíduos de 18 anos ou mais, mostrou que a multimorbidade (≥ 2 doenças crônicas, com amplitude variando entre 4–28 doenças) está associada à fragilidade, com evidências de associação bidirecional entre elas, a partir de estudos longitudinais (Vetrano et al., 2019). A fragilidade é definida como uma síndrome relacionada à diminuição da reserva biológica e funcional do indivíduo e redução da resistência a estressores, derivada de declínios cumulativos nos sistemas fisiológicos, podendo aumentar os desfechos adversos em saúde. É avaliada por meio de componentes físicos, denominados fenótipo de fragilidade, incluindo perda de peso não intencional, fraqueza, diminuição na velocidade de caminhada, exaustão autorrelatada e baixo nível de atividade física (Fried et al., 2001).

Do mesmo modo, revisão com 40 estudos que incluiu indivíduos com 18 anos ou mais mostrou que o risco de depressão foi duas vezes maior entre pessoas com multimorbidade (≥ 2 doenças crônicas), em comparação àquelas sem multimorbidade (0-1 doença crônica) [RR: 2,13

(IC 95%: 1,62–2,80)] e três vezes maior para pessoas com multimorbidade, em comparação àquelas sem nenhuma doença crônica [RR: 2,97 (IC 95%: 2,06–4,27)]. O número de doenças medidas variou de 4-30, com um número médio de 12 doenças (Read et al., 2017). Revisão com 39 estudos abrangendo a faixa etária de 18 anos ou mais mostrou uma diminuição na qualidade de vida relacionada à saúde, para cada doença adicionada. Essa diminuição ocorreu de acordo com a escala avaliada: para as escalas *Short Form Health Survey* (SF) com 36, 12 ou 8 itens agrupadas, foi observada uma diminuição de 3,27% (IC 95%: –4,79%, –1,74%) e 1,55% (IC 95%: –2,97%, –0,13%) para os componentes físico e mental, respectivamente. Já a escala *WHOQoL-bref*, teve uma diminuição de 4,37% (IC 95%: –7,13%, –1,61%) e 1,57% (IC 95%: –2,70%, –0,44%) para os domínios saúde física e mental, respectivamente. A multimorbidade foi considerada como ≥ 2 ou ≥ 3 doenças crônicas múltiplas e a quantidade de doenças variou de 4–147 (Makovski et al., 2019).

Em outra revisão, que incluiu 26 estudos envolvendo somente pessoas com 60 anos ou mais, os achados revelaram que a multimorbidade (operacionalizada como variável contínua, como ≥ 2 ou ≥ 3 doenças crônicas) foi associada a um aumento no risco de morte. A cada doença adicionada, o risco de morte aumentou em 1,20 (IC 95%: 1,10-1,30) para multimorbidade tratada de forma contínua; 1,73 (IC95%: 1,41-2,13) para ≥ 2 doenças crônicas em relação a 0-1 doença e 2,72 (IC95%: 1,81-4,08) para ≥ 3 doenças crônicas em relação à 0-2 doenças. O número de doenças variou entre 0-12 (Nunes et al., 2016).

Além disso, estudos transversais têm mostrado que a multimorbidade também está associada à diminuição do envelhecimento saudável e capacidade intrínseca. Em uma pesquisa multicêntrica, desenvolvida com dados do projeto *Aging Trajectories of Health-Longitudinal Opportunities and Synergies* (ATHLOS), os indivíduos com multimorbidade (≥ 2 doenças crônicas) e pertencentes ao padrão cardiorrespiratório/artrite/catarata tiveram 1,7 vezes e 2,1 vezes, respectivamente, mais chances de apresentarem declínio rápido do envelhecimento saudável, em comparação com indivíduos sem multimorbidade (0-1 doença) (Nguyen et al., 2021). Do mesmo modo, pesquisa populacional desenvolvida com dados do ELSA mostrou associação negativa entre padrões de multimorbidade (cardiorrespiratório/artrite/catarata e metabólico) e o envelhecimento saudável (Nguyen et al., 2020).

Estudo desenvolvido com dados do *China Health and Retirement Longitudinal Study* (CHARLS), entre indivíduos com mais de 60 anos, a multimorbidade (1 ou 2 e ≥ 3 doenças crônicas) foi associada negativamente à capacidade intrínseca e seus domínios psicológico e sensorial (Beard et al., 2022). Do mesmo modo, estudo com dados do ELSA, entre pessoas com ≥ 50 anos, evidenciou associação negativa da multimorbidade (1 ou 2 e ≥ 3 doenças crônicas)

com a capacidade intrínseca, e os domínios cognitivo, locomotor, psicológico e vitalidade (Beard et al., 2019). Em outra pesquisa, realizada com dados do *Longitudinal Aging Study Amsterdam* (LASA), os participantes com multimorbidade (2 e ≥ 3 doenças crônicas) apresentaram menores escores de capacidade intrínseca (Koivunen et al., 2023).

3.3.3 Consequências da multimorbidade para os serviços de saúde

Os dados apresentados anteriormente mostram a magnitude da multimorbidade no contexto de envelhecimento populacional e reforçam desafios a serem enfrentados pelos sistemas de saúde. Indivíduos com multimorbidade podem gastar em média 10 vezes mais com saúde do que aqueles sem multimorbidade (Sum et al., 2018). Um dos desafios mais importantes consiste na manutenção de um bom estado de saúde em idades mais avançadas e ao longo do tempo. Em uma pesquisa realizada entre adultos mais velhos com 50 anos ou mais, a presença de multimorbidade esteve associada ao recebimento de benefícios, como aposentadorias e pensões (Andrade et al., 2018). Outra pesquisa de base populacional mostrou que adultos mais velhos, com 50 anos ou mais, e presença de doença crônica têm maior predisposição à hospitalização (hipertensão: OR= 1,27; IC 95% 1,08–1,49; diabetes: OR= 1,51; IC 95% 1,25–1,83; (AVC: OR= 2,10; IC 95% 1,49–2,97), (doença cardíaca: OR= 2,16; IC 95% 1,70–2,75), (depressão: OR= 1,66; IC 95% 1,39–1,97) e (câncer: OR= 2,10; IC 95% 1,63–2,70, respectivamente (Melo-Silva et al., 2018).

Como os sistemas de saúde ainda são muito influenciados pelo modelo biomédico, práticas centradas no cuidado especializado e fragmentado da multimorbidade podem dificultar uma abordagem integral e centrada no indivíduo. O ônus econômico para o gerenciamento da multimorbidade pelos sistemas de saúde também é alto, visto que, quanto mais condições de longo prazo um indivíduo tiver, maior será o uso e, portanto, o custo dos cuidados de saúde (Moffat; Mercer, 2015). Pesquisa realizada entre pessoas com 60 anos ou mais, com dados do estudo *Well-being of the Singapore Elderly* (WISE), revelou que os indivíduos com multimorbidade utilizaram mais recursos de saúde e assistência social do que aqueles com uma ou nenhuma condição crônica, incorrendo em custos sociais (custos de cuidados de saúde e assistência social) mais altos. O custo social anual total da multimorbidade, em Singapura, equivalia a 15.148 dólares (S\$) por pessoa, enquanto para aqueles com uma ou nenhuma condição crônica, os custos sociais anuais totais por pessoa eram de S\$ 5.610 e S\$ 2.806, respectivamente (Picco et al., 2016).

Na Suíça, estudo com 229.493 pessoas com 65 anos ou mais, mostrou que a multimorbidade está associada ao aumento dos custos e utilização de cuidados de saúde: a média de consultas por ano foi de 15,7 entre indivíduos com multimorbidade contra 4,4 entre os sem multimorbidade. Os custos totais e as chances de hospitalização foram 5,5 e 5,6 vezes maiores, respectivamente, entre pessoas idosas com multimorbidade e cada condição crônica adicional foi associada a um aumento de 3,2 consultas, equivalente a um aumento de custos de 33% (Bähler et al., 2015). No Brasil, o aumento da multimorbidade é acompanhado pelo aumento da utilização de serviços de saúde. De acordo com dados da PNS, a utilização de serviços de saúde (nos últimos 15 dias) entre pessoas com 80 anos ou mais chegou a 64,6%, sendo que mais de 70% foram internados nos últimos 12 meses (Francisco et al., 2021).

Igualmente, o ônus econômico das despesas com saúde para os indivíduos com multimorbidade é mais alto. Pesquisa com dados do ELSI-Brasil mostrou que, entre pessoas mais velhas com 50 anos ou mais, a multimorbidade aumentou em 95% e 40% as chances de gastos catastróficos em saúde, quando esses gastos comprometeram 10% ou 25% da renda familiar, respectivamente (Bernardes et al., 2020). Revisão sistemática que incluiu 14 estudos mostrou que a multimorbidade foi associada a maiores gastos diretos com medicamentos. Indivíduos com ≥ 2 doenças crônicas gastaram 2,42% a mais da renda familiar média anual com medicamentos, quando comparados com indivíduos sem nenhuma doença (0,36%). Além disso, as pessoas idosas eram mais vulneráveis a incorrer em maiores gastos com medicamentos (Sum et al., 2018).

No Brasil, embora seja expressivo o envelhecimento populacional, o aumento da prevalência de doenças crônicas e multimorbidade e o ônus econômico para o SUS, principalmente entre adultos mais velhos, a APS tem desempenhado um papel relevante na atenção a essas condições, ao considerar aspectos como a longitudinalidade. Em uma pesquisa desenvolvida com dados da PNS, entre indivíduos com 18 anos ou mais, verificou-se que a cobertura pela Estratégia Saúde da Família reduz em cerca de 20% o uso do serviço de emergência por pessoas com multimorbidade (Lamonato; Sarti; Almeida, 2024). Isso reforça a necessidade de fortalecimento e ampliação da APS, que pode exercer um papel primordial na rede de cuidados para o manejo da multimorbidade entre adultos mais velhos. Como mais de 70% dos brasileiros com 50 anos e mais são cobertos pela Saúde da Família, o fortalecimento da APS pode contribuir fortemente para a prevenção e manejo adequado da multimorbidade (Nunes et al., 2018b).

Dados sobre população e envelhecimento extraídos do banco de dados da *ONU World Population Prospects* revelam que os países projetados para ter o maior aumento na carga de

doenças crônicas também são classificados como os sistemas de saúde menos preparados para lidar com o manejo dessas doenças. Essa estimativa foi realizada de acordo com o índice de capacidade do sistema de saúde para doenças não transmissíveis, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), que incluiu indicadores relacionados à prestação de serviços de saúde, força de trabalho em saúde, financiamento da saúde, liderança e governança. Os países do continente africano apresentaram os piores indicadores em relação ao desempenho dos sistemas de saúde. No entanto, países como Bangladesh, Índia, Indonésia e Haiti também se mostraram despreparados para a mudança em seus perfis de doenças, com aumento das doenças crônicas (Bollyky et al., 2017).

No entanto, a multimorbidade considera apenas o acúmulo simultâneo de doenças, sem captar as diferenças entre as diversas combinações de doenças. Diante disso, estudos têm utilizados distintos métodos de análises de *clusters* para identificar padrões de multimorbidade, como, análise fatorial, métodos de agrupamento hierárquico, análise de classe latente (LCA), análise de rede e correspondência múltipla (Skou et al., 2022).

3.3.4 Padrões de multimorbidade

A identificação de padrões de multimorbidade pode ser fundamental, cientificamente e clinicamente, para o enfrentamento dos desafios resultantes do processo de transição demográfica acelerado, bem como do processo de transição epidemiológica global, visto que, grupos de doenças podem compartilhar os mesmos fatores de risco, tanto biológicos quanto individuais. Isso aumentará a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos, pelos pesquisadores, contribuindo para o desenvolvimento de novos tratamentos conjuntos, resultando em novas abordagens para a (re)configuração de sistemas de saúde, que leve em consideração os grupos de doenças e as necessidades dos indivíduos (Whitty; Watt, 2020).

Como demonstra a literatura, estudos multinacionais apresentam uma certa heterogeneidade entre os padrões de multimorbidade (Bayes-Marin et al., 2020; Garin et al., 2016; Zacarías-Pons et al., 2024). Em uma pesquisa realizada com dados harmonizados do *Longitudinal Opportunities and Synergies (ATHLOS)*, foram identificados por meio da LCA, três padrões de multimorbidade: “saudável”, “cardiometabólico” e “respiratório/mental/articular” (Bayes-Marin et al., 2020). Em outro estudo, utilizando dados do *Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE)*, foram definidos através da LCA, seis padrões: “saudável”, “metabólico”, “osteoarticular”, “cardiovascular”, “úlcera neuroafetiva” e “várias condições” (Zacarías-Pons et al., 2024). Por fim, a partir da análise dos

dados dos estudos, *Study on Global Ageing and Adult Health* (SAGE) da OMS (China, Gana, Índia, México, Rússia e África do Sul) e da pesquisa *Collaborative Research on Ageing in Europe* (COURAGE) (Finlândia, Polônia e Espanha), encontrou uma variação entre os padrões por país, com predomínio dos padrões “cardiorrespiratório”, “metabólico” e “mental-articular”, identificados por meio da análise fatorial exploratória (Garin et al., 2016).

Observa-se que a maioria dos países que identificaram padrões de multimorbidade em amostras representativas de adultos mais velhos são de alta renda (Nguyen et al., 2020; Olaya et al., 2017; Park; Lee; Park, 2019; Roso-Llorach et al., 2022; Zheng et al., 2021) e média-alta renda (Chidumwa et al., 2021; Ho et al., 2022a; Puri; Singh; Pati, 2022; Zhong et al., 2023). Tanto a metodologia utilizada quanto os padrões identificados diferem expressivamente entre estudos, sendo a análise fatorial exploratória, a análise de correspondência múltipla e a análise de classe latente (LCA) os métodos mais frequentemente empregados

No Brasil, um país de média-alta renda, três estudos identificaram os padrões “cardiopulmonar”, “vascular-metabólico” e “mental-musculoesquelético em pessoas mais velhas, com base na literatura (Cândido et al., 2022; Schmidt et al., 2020b; Silva et al., 2023a). O padrão “vascular-metabólico” e “mental-musculoesquelético” foi associado ao comportamento sedentário (Cândido et al., 2022). Do mesmo modo, o padrão “mental-musculoesquelético” foi associado à incapacidade nas ABVD (Schmidt et al., 2020b; Silva et al., 2023a) e o padrão “cardiopulmonar” à incapacidade nas AIVD (Schmidt et al., 2020b). Outro estudo avaliou a prevalência de díades e tríades de doenças crônicas, mostrando que as díades mais prevalentes foram hipertensão arterial e doença da coluna vertebral e as tríades foram hipertensão arterial, reumatismo/artrite/artrose e doença da coluna vertebral (Nunes; Thumé; Facchini, 2015). E, por último, dados do ELSI-Brasil mostraram que a hospitalização é maior quando há doenças do padrão “cardiometabólico e câncer”. Diferentemente dos estudos supracitados, este estudo utilizou a análise de rede com o desfecho hospitalização e multimorbidade, para identificar os padrões de multimorbidade (Rodrigues et al., 2022).

3.3.5 Determinantes da multimorbidade

O desenvolvimento da multimorbidade é multifatorial e influenciado pela heterogeneidade do indivíduo, que pode apresentar múltiplas condições com fisiopatologia ou tratamento compartilhados, denominado multimorbidade concordante. Entretanto, esse mesmo indivíduo pode ter condições diversificadas, com mecanismos fisiopatológicos e tratamentos distintos, caracterizando a multimorbidade discordante. Além disso, os fatores que podem

acarretar o desenvolvimento da multimorbidade estão inter-relacionados e podem ter efeitos sinérgicos, como demonstra a Figura1 (Skou et al., 2022):

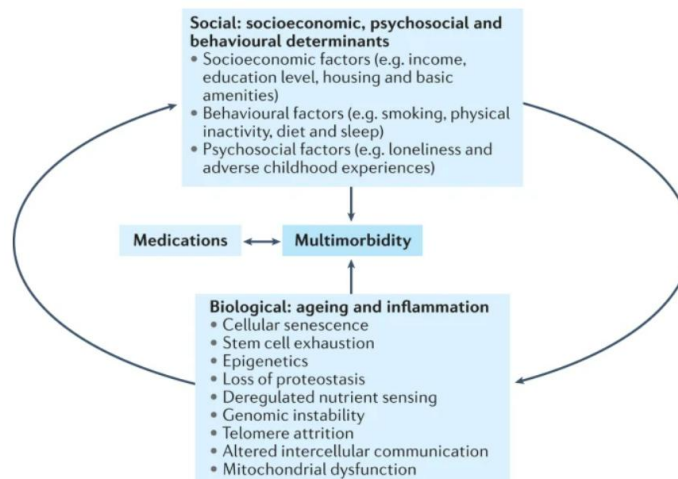


Figura 1 – Determinantes da multimorbidade.
Fonte: Skou et al. (2022).

Esses fatores compreendem os determinantes socioeconômicos (nível de educação, renda, acesso à moradia e recursos básicos), psicossociais (solidão e experiências adversas na infância), comportamentais (tabagismo, inatividade física, dieta e sono) e biológicos (processo de envelhecimento e inflamação, como a instabilidade genômica, efeitos epigenéticos, desgaste de telômeros, perda de proteostase, alteração da comunicação intercelular, disfunção mitocondrial, desregulação de nutrientes, senescência celular e exaustão de células-tronco). O uso de medicamentos também pode levar ao aumento de doenças crônicas e ocorrência de multimorbidade, em função da polifarmácia. (Skou et al., 2022). Em decorrência da perda multissistêmica de reserva e função relacionada aos mecanismos biológicos do processo de envelhecimento, o indivíduo pode tornar-se suscetível às doenças crônicas. Quando um certo limiar de comprometimento é atingido de forma sistêmica, a multimorbidade se torna clinicamente evidente, e, entre adultos mais velhos, marca um processo de envelhecimento acelerado, podendo resultar em outros desfechos adversos à saúde (Figura 2) (Fabbri et al., 2015).

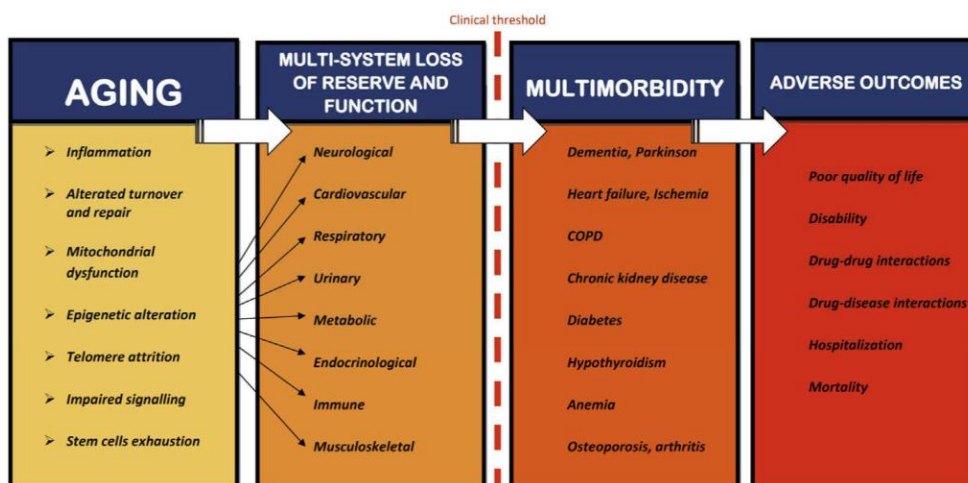


Figura 2 – Limiar clínico da multimorbidade.
Fonte: Fabbri et al. (2015).

Evidências científicas têm ratificado a influência de alguns fatores de risco que levam ao desenvolvimento da multimorbidade, de acordo com o modelo teórico supracitado. Revisão sistemática que incluiu 68 estudos longitudinais com a população geral (18 anos ou mais), evidenciou os possíveis fatores que podem levar ao desenvolvimento da multimorbidade, como pessoas mais velhas, sexo feminino, tabagismo, consumo de álcool, inatividade física, baixa escolaridade, menor renda ou riqueza, obesidade ou alto índice de massa corporal (IMC) e sarcopenia. Nesta revisão, verificou-se que algumas medidas de desempenho físico como diminuição da força de prensão manual, velocidade de caminhada e limitações nas ABVDs e AIVDs, bem como, experiências adversas na infância também podem ser fatores para a ocorrência de multimorbidade (Tazzeo et al., 2023).

Além disso, dados de uma pesquisa de base populacional com indivíduos de 18 anos ou mais mostrou que participantes do sexo feminino, pessoas mais velhas, aqueles com baixa escolaridade, indivíduos nos quintis intermediários de riqueza e com plano de saúde privado apresentaram maior chance de desenvolverem doenças relacionadas aos padrões cardiometabólico e respiratório/mental/músculoesquelético. Os indivíduos de cor preta apresentaram maior carga do padrão cardiometabólico e uma menor carga do padrão respiratório/mental/músculoesquelético. Já as pessoas que viviam na zona rural e aqueles com parceiro apresentaram menores cargas dos padrões cardiometabólico e respiratório/mental/músculoesquelético, respectivamente (Nunes et al., 2017).

A idade é um importante fator não modificável, para o desenvolvimento da multimorbidade. Dados de uma pesquisa mostraram que indivíduos na faixa etária de 60 a 79

anos tinham quase 8 vezes mais risco de desenvolver multimorbidade quando comparados àqueles entre 18 e 39 anos (Bisquera et al., 2022). Soma-se à idade outros fatores que estão associados ao desenvolvimento da multimorbidade entre adultos mais velhos, como sexo feminino, raça/cor preta, viuvez, viver com um parceiro, ocupação, baixa escolaridade e renda, zona de residência urbana, histórico familiar pregresso, IMC elevado, inatividade física, tabagismo, consumo de álcool, adesão baixa ou moderada à medicação e violência (Chen et al., 2022; Christofolletti et al., 2022; Lee et al., 2024; Melo; Lima, 2020; Patel; Muhammad; Sahoo, 2023; Shariff Ghazali et al., 2021).

Além disso, evidências científicas têm mostrado que sexo feminino, zona urbana, baixa escolaridade e renda, polifarmácia, sono ruim (menos de 6 horas), tabagismo, consumo de álcool, inatividade física, comportamento sedentário em tempo de tela, sobrepeso/obesidade, alto risco da relação cintura-quadril, também estão associados a ocorrência de certos padrões de multimorbidade como “cardiovascular/metabólico”, “cognitivo/metabólico/osteoporose”, “artrite/asma/alergia/depressão/tireoide”, “hipertensão/diabetes”, “doença pulmonar/depressão/asma/artrite/angina”, “gastrointestinal/hipertensão/musculoesquelético”, “metabólico”, “cardiometabólico complexo” entre adultos mais velhos (Chidumwa et al., 2021; Marzban et al., 2024; Park; Lee; Park, 2019; Puri; Singh; Pati, 2022).

Em uma pesquisa longitudinal realizada com dados do *Korean Longitudinal Study of Ageing* (KLOSA), baixo nível de interação social, obesidade, história de tabagismo, consumo de álcool atual e progresso foram preditores da incidência de multimorbidade, em pessoas idosas com 65 anos ou mais, ao longo de 10 anos (Lee et al., 2022). Outro estudo, com dados do *China Health and Retirement Longitudinal Study* (CHARLS), mostrou que histórico de doença crônica, consumo de álcool, tabagismo, IMC elevado e depressão foram fatores de risco para a multimorbidade entre indivíduos com 45 anos ou mais, ao longo de 7 anos. Em contrapartida, sexo feminino, sono (≥ 7 horas) e prática regular de atividade física foram fatores de proteção para a multimorbidade (Zheng et al., 2023).

A multimorbidade tende a comprometer a qualidade de vida, autonomia e independência dos adultos mais velhos. Além disso, alguns fatores de risco que levam ao desenvolvimento da multimorbidade são fatores modificáveis, como os fatores sociais e comportamentais. Diante disso, os países que vêm vivenciando o envelhecimento populacional devem tomar medidas para adaptar os programas públicos de proteção social à proporção crescente de pessoas idosas, o que inclui sistemas sólidos de seguridade social e pensões, garantia de acesso universal aos cuidados em saúde e sistemas de assistência de longo prazo. Além disso, a elaboração e

implementação de políticas públicas que contribuam para que o processo de envelhecimento ocorra de forma ativa e saudável, fundamentado numa perspectiva funcional (WHO, 2015).

3.4 Envelhecimento Ativo

Para atender à demanda em saúde da população que envelhece, em 2002 a OMS propôs a política do Envelhecimento Ativo para a Segunda Assembleia Mundial sobre Envelhecimento, que ocorreu em Madri desse mesmo ano. Na ocasião, definiu-se Envelhecimento Ativo, como o “processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas ficam mais velhas” (WHO; World Health Organization, 2005). Entretanto, em resposta às mudanças políticas e sociais, o conceito de Envelhecimento Ativo foi ampliado, compreendendo também a aprendizagem ao longo da vida, em decorrência da globalização, dos avanços tecnológicos e da necessidade constante do aprendizado no decorrer do curso de vida (CIL-BRASIL. Centro Internacional de Longevidade Brasil., 2015).

O Envelhecimento Ativo é definido pela interação dinâmica de fatores determinantes que podem oferecer tanto condições de proteção quanto de risco durante o percurso de vida do indivíduo. Esses determinantes compreendem a cultura e o gênero, fatores transversais que exercem influência sobre o indivíduo e o meio; os determinantes comportamentais (consumo de tabaco e álcool, alimentação saudável, atividade física, sono, sexo seguro e autocuidado) e pessoais (fatores biológicos, genéticos e psicológicos, capacidade cognitiva, orientação sexual e identidade de gênero) inerentes a cada pessoa; os determinantes sociais (educação, apoio social, exclusão social, isolamento social e solidão, violência e abuso, e voluntariado) e econômicos (condição socioeconômica, emprego e condições de trabalho, pensão e transferência de renda); de serviços sociais e de saúde (demência, limitação sensorial, mobilidade e quedas, depressão, saúde da pele, multimorbidade e fragilidade), e, por fim, o ambiente físico (espaços públicos ao ar livre, planejamento urbano, transporte, moradia e meio ambiente) (CIL-Brasil, 2015).

O modelo do envelhecimento ativo recomenda que as políticas de saúde priorizem ações nas seguintes áreas: (1) prevenção e redução da carga de deficiências excessivas, doenças crônicas e mortalidade prematura; (2) redução dos fatores de risco associados às principais doenças e aumento dos fatores que protegem a saúde ao longo da vida; (3) desenvolvimento de um continuum de serviços sociais e de saúde acessíveis, de alta qualidade e amigáveis às pessoas idosas, que atendam às necessidades e direitos das pessoas à medida que envelhecem;

(4) fornecimento de treinamento e educação aos cuidadores. Essas ações baseiam-se nos pilares do envelhecimento ativo (saúde, segurança, participação e aprendizagem ao longo da vida) e constituem áreas-chave para ações políticas estratégicas que visem a sua promoção e otimização (CIL-Brasil, 2015).

Como demonstra a literatura, estudos têm evidenciado a influência desses determinantes no envelhecimento ativo. Uma pesquisa que construiu e validou um escore do envelhecimento ativo entre idosos da comunidade mostrou que os serviços sociais e de saúde foram o determinante mais significativo para a promoção do envelhecimento ativo (Oliveira; Tavares, 2020). Do mesmo modo, ratificando a relevância dos serviços de saúde para a promoção do envelhecimento ativo, outro estudo, com dados populacionais do Brasil (ELSI-Brasil) e Inglaterra (ELSA), evidenciou que os determinantes comportamentais (tabagismo, inatividade física e má qualidade do sono), pessoais (fluência verbal e satisfação geral com a vida) e sociais (escolaridade, solidão e voluntariado) foram associados ao componente físico da saúde (limitação nas atividades de vida diária (AVD) e multimorbidade). Esses achados reforçam a relevância dos serviços sociais e de saúde para a promoção da saúde física e do envelhecimento ativo, por meio de ações voltadas à prevenção de incapacidades, doenças crônicas e multimorbidade (Silva et al., 2023b).

A partir do modelo teórico do Envelhecimento Ativo, a União Europeia desenvolveu um índice, formado por quatro domínios: emprego; participação social (voluntariado, cuidados com filhos, netos e idosos e participação política); vida independente, saudável e segura (atividade física, acesso a cuidados de saúde e odontológicos, arranjos de vida independente, renda, nenhum risco de pobreza, nenhuma privação material severa, segurança física e aprendizagem ao longo da vida); e capacidade e ambiente propício para o envelhecimento ativo (expectativa de vida restante, proporção de anos de vida saudável, bem-estar mental, uso da internet, conexão social e educação). Os resultados mostraram disparidades significativas entre os sexos nos domínios emprego e vida independente, saudável e segura, com mulheres apresentando pior pontuação em relação aos homens na maioria dos países. Em contrapartida, com relação à participação social, as mulheres apresentaram melhor pontuação, quando comparadas aos homens. Por fim, no domínio capacidade e ambiente propício para o envelhecimento ativo, diferenças substanciais foram observadas entre os países da União Europeia, com relação ao indicador conexão social (UNECE; European Commission, 2018; Zaidi et al., 2012). Com o desenvolvimento do índice de envelhecimento ativo, evidências científicas têm mostrado também que idade, sexo, estado civil, zona de residência, escolaridade,

renda, arranjo familiar e autoavaliação da saúde estão associadas ao envelhecimento ativo (Hsu et al., 2019a; Osawa et al., 2024; Tajvar et al., 2020).

Não há consenso na literatura quanto ao construto do Envelhecimento Ativo. Existe uma diversidade conceitual entre os termos e significados usados para definir a noção de “envelhecer bem”. Alguns estudos (Maia et al., 2020; Nakagawa; Cho; Yeung, 2021; Salamene et al., 2021) exploram esse fenômeno denominando-o de Envelhecimento Bem-Sucedido, tendo como marco teórico o modelo de Rowe e Kahn (Rowe; Kahn, 1997), cujo conceito compreende ausência de doença e deficiência, capacidade cognitiva e física e engajamento com a vida. Outros estudos baseiam-se na definição supracitada da OMS para o Envelhecimento Ativo (Hsu et al., 2019a, 2019b; Oliveira; Tavares, 2020; Osawa et al., 2024; Silva et al., 2023b; Tajvar et al., 2020; UNECE; European Commission, 2018; Zaidi et al., 2012). Além da ausência de uma definição universal acerca do construto Envelhecimento Ativo, geralmente ele é utilizado para denominar indivíduos livres de doenças, o que gera controvérsias sobre a temática, principalmente ao se tratar de pessoas idosas que tendem a conviver com a multimorbidade, sem comprometimento da sua habilidade funcional (WHO, 2015).

3.5 Envelhecimento Saudável

Em 2015, a OMS propôs o conceito de Envelhecimento Saudável, que sucede o conceito de Envelhecimento Ativo. Neste modelo, o envelhecimento saudável é definido como o processo de desenvolvimento e manutenção da habilidade funcional que possibilita o bem-estar na velhice (incluindo felicidade, satisfação e completude) (WHO, 2015). O envelhecimento saudável é baseado no modelo da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), proposto pela OMS em 2001 (OMS, 2001), e em evidências empíricas anteriores sobre fatores de risco que contribuem para a perda funcional e podem comprometer o envelhecimento saudável. A partir dessa definição, o envelhecimento saudável compreende a habilidade funcional, a capacidade intrínseca e o ambiente, que estão inter-relacionados, como demonstra a figura 3:

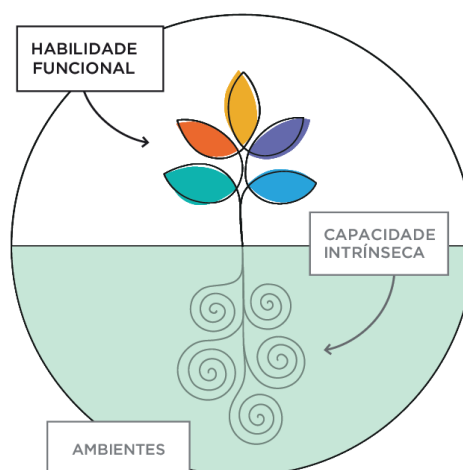


Figura 3 – Modelo teórico do Envelhecimento Saudável.
Fonte: OMS (2020).

3.5.1 Habilidade funcional

A habilidade funcional é composta por atributos relacionados à saúde e que dão significado à vida do indivíduo. Ela é determinada pela interação entre a capacidade intrínseca e o ambiente no qual o indivíduo está inserido e compreende cinco domínios inter-relacionados (WHO, 2020a):

- Habilidade de aprender, crescer e tomar decisões, que contribuem para a autonomia, independência e crescimento mental, físico, social e emocional da pessoa idosa;
- Habilidade de mover-se e locomover-se, necessários para a realização das atividades de vida diária e participação social;
- Habilidade de construir e manter relacionamentos, fundamentais para o bem-estar à medida que as pessoas envelhecem;
- Habilidade de contribuir para a sociedade, por meio da ajuda à familiares ou à comunidade, trabalho formal e informal, voluntariado e participação em atividades sociais e culturais;
- Habilidade de atender às necessidades básicas da vida diária, como alimentação, vestimenta, moradia e saúde, necessárias para a garantia de uma vida digna.

Dentre os domínios da habilidade funcional, a capacidade de realizar atividades diárias constitui o indicador mais comum na avaliação da habilidade funcional de pessoas idosas. Na tentativa de comparar um maior número de países através dos mesmos indicadores, a capacidade de se vestir, tomar medicamentos e administrar o próprio dinheiro foram os itens elencados pela OMS para medir as necessidades básicas, a partir de pesquisas nacionais

realizadas em 37 países (Áustria, Bélgica, Brasil, Bulgária, Canadá, Chile, China, Costa Rica, Croácia, Chipre, República Tcheca, Dinamarca, Inglaterra, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Irlanda, Israel, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Holanda, Polônia, Portugal, Romênia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Sri Lanka, Suécia, Suíça e Estados Unidos da América). Considerando esses indicadores, à medida que a idade aumenta, menos pessoas idosas têm a capacidade de realizar as necessidades básicas (WHO, 2020a).

No Brasil, dados de uma pesquisa longitudinal de base populacional com pessoas de 50 anos ou mais mostrou que a prevalência de incapacidade em pelo menos uma ABVD foi de 23,2% (Giacomin et al., 2018). Já dados da PNS demonstraram que 30,1% das pessoas com 60 anos ou mais tiveram alguma dificuldade em realizar uma ou mais atividades da vida diária, incluindo ABVD e AIVD. Entre aqueles com incapacidade, 81,2% informaram receber ou necessitar de ajuda para realizar pelo menos uma atividade da vida diária (Lima-Costa et al., 2017). Na Inglaterra, a prevalência de incapacidade em ABVD foi de 16,3% em adultos mais velhos com 50 anos ou mais (Silva et al., 2023b). Dados do ELSI-Brasil e ELSA mostraram que as prevalências nos indicadores de habilidade funcional, considerando a capacidade para tomar medicamentos e administrar dinheiro, foram maiores na Inglaterra do que no Brasil, principalmente na faixa etária de 70 anos e mais (Torres et al., 2023).

3.5.2 Capacidade intrínseca

A capacidade intrínseca é um construto multidimensional que envolve a capacidade física e mental do indivíduo, sendo constituída por cinco domínios inter-relacionados: cognitivo, locomotor, vitalidade, sensorial e psicológico (WHO, 2020a). Esse conceito tem como foco atributos positivos, sendo uma medida baseada na reserva fisiológica do indivíduo, relacionada com a resiliência física (Cesari et al., 2018; Chhetri et al., 2021). A resiliência física consiste na capacidade do organismo de responder ao declínio funcional, após a exposição a um estressor de saúde. Essa resposta fisiológica é determinada por fatores individuais (idade e genética), fatores psicossociais e de saúde (comportamentos de saúde e doenças), que são mediados pela capacidade intrínseca do indivíduo (Chhetri et al., 2021). Em uma pesquisa realizada com pessoas com 65 anos ou mais, a capacidade intrínseca foi capaz de prever melhor a incapacidade do que a abordagem baseada em doenças (Zhao et al., 2021).

O domínio cognitivo refere-se à capacidade mental do indivíduo, compreendendo a memória, orientação, atenção, linguagem, cálculo, pensamento e capacidade de resolução de

problemas (WHO, 2020a). A função cognitiva pode ser avaliada a partir da orientação temporal, memória semântica (questões sobre conhecimento geral), fluência verbal semântica (evocação de nomes de animais), memória imediata e memória tardia (evocação de palavras) (Aliberti et al., 2022; Beard et al., 2019). Dentre os indicadores de mensuração da função cognitiva destaca-se a evocação de palavras (WHO, 2020a). Revisão sistemática mostrou que a recordação da lista de palavras é um indicador com alta sensibilidade e especificidade na predição de declínio da função cognitiva (Weissberger et al., 2017). Achados transversais de 36 países revelaram que a capacidade de recordação tardia de palavras (intervalo de 0 a 10 palavras) diminui à medida que as pessoas envelhecem e maior nível de escolaridade está associado a capacidade de recordar mais palavras (WHO, 2020a).

Dados do ELSI-Brasil e ELSA mostraram que a mediana da função cognitiva foi maior entre os ingleses do que brasileiros, tanto para homens quanto para mulheres de 60 anos ou mais (Torres et al., 2023). As mudanças na função cognitiva estão associadas ao estilo de vida, isolamento social, status socioeconômico, uso de medicamentos, bem como à presença de doenças crônicas (Organização Pan- Americana da Saúde (OPAS), 2020). Diante disso, atuar sobre os fatores ambientais como estímulo cognitivo, comportamentos de vida mais saudáveis e engajamento social (OPAS, 2020) pode potencializar a cognição e, conseqüentemente, otimizar a capacidade intrínseca (Cesari et al., 2018).

O domínio locomotor compreende as funções relacionadas ao movimento e à mobilidade, incluindo funções das articulações, ossos, reflexos e força muscular (WHO, 2020a). Trata-se de um componente crucial da capacidade intrínseca como determinante do envelhecimento saudável, pois a mobilidade é importante para independência e autonomia da pessoa idosa (OPAS, 2020). As medidas utilizadas para avaliar o domínio locomotor compreendem testes de desempenho físico, como teste de equilíbrio, teste de levantar-se da cadeira e velocidade da marcha (tempo que alguém leva para percorrer uma distância especificada) (WHO, 2020a). De acordo com uma revisão sistemática, a velocidade da marcha foi um indicador sensível na predição de desfechos negativos relacionados à saúde como incapacidade, declínio cognitivo, institucionalização, quedas e mortalidade (Abellan Van Kan et al., 2009). A velocidade da marcha tende a diminuir com o aumento da idade e menor velocidade está associada à baixa escolaridade, entre homens e mulheres, e ao aumento da circunferência da cintura, entre mulheres (Moreira et al., 2023). A mobilidade reduzida também está associada a desfechos negativos como hospitalização, baixa qualidade de vida e incapacidade (Yu et al., 2021a). Embora a mobilidade reduzida seja comum em pessoas idosas,

estratégias como adaptação do ambiente e utilização de tecnologias assistivas podem ser eficazes para a manutenção da mobilidade (OPAS, 2020).

O domínio vitalidade compreende as funções do corpo responsáveis pelo metabolismo e balanço energético (OPAS, 2020). Consiste na capacidade do organismo de manter a homeostase diante de exposições diárias habituais ou eventos estressores, como lesões ou infecções (WHO, 2020a). Como o domínio vitalidade é visto como subjacente à resiliência de um indivíduo, algumas medidas permitem avaliar a resistência e o vigor frente aos desafios, como peso, exaustão (capacidade de não conseguir levar as coisas adiante), baixa resistência (grande esforço para realizar as atividades cotidianas) e força de preensão palmar (Aliberti et al., 2022; Beard et al., 2019). A nutrição é um determinante importante para manutenção da vitalidade na velhice (WHO, 2020a), pois a má nutrição leva à diminuição da massa e força muscular (OPAS, 2020). No entanto, ainda não há no domínio da vitalidade uma medida clínica específica para avaliação do estado nutricional e sua mensuração se restringe à biomarcadores metabólicos e à força muscular (Cesari et al., 2022). A força de preensão palmar é um indicador que permite avaliar a força ou tensão muscular, sendo um preditor importante de morbidade, mortalidade, fragilidade e declínio da habilidade funcional e capacidade intrínseca (WHO, 2020a). Pesquisa realizada em seis países de renda média (China, Gana, Índia, México, Rússia e África do Sul) com pessoas de 50 anos ou mais mostrou uma associação entre força de preensão palmar e os domínios da capacidade intrínseca, sugerindo que a força de preensão palmar é um indicador significativo da capacidade intrínseca (Arokiasamy et al., 2021). Evidências mostraram declínio da força muscular com o aumento da idade, para mulheres e homens (Moreira et al., 2022; Wu et al., 2020), com maior chance de ocorrência entre indivíduos com limitação em ABVD, velocidade da marcha reduzida, histórico de quedas e multimorbidade (Borges; Lima-Costa; De Andrade, 2020). Dados do ELSI-Brasil e ELSA mostraram que a mediana da força de preensão palmar foi maior entre os ingleses do que entre brasileiros, tanto para homens quanto para mulheres com 60 anos ou mais (Torres et al., 2023).

O domínio sensorial compreende as funções dos sentidos, como visão, audição, paladar, olfato e tato, responsáveis pelo processamento de informações e resposta à estímulos (WHO, 2020a). A visão permite ao indivíduo o estabelecimento de interações sociais, familiares e com o ambiente no qual está inserido, acesso à informação, realização das atividades de vida diária e mobilidade de forma segura (OPAS, 2020). Já a audição contribui para a comunicação, o que favorece a manutenção da autonomia, saúde mental e cognição (WHO, 2020a). As acuidades, visual e auditiva podem ser medidas por meio do autorrelato do indivíduo acerca de déficit visual ou auditivo (Aliberti et al., 2022; Beard et al., 2019). A deficiência visual é um preditor

de incapacidade e quedas recorrentes e, a perda auditiva, um forte preditor de declínio cognitivo (Yu et al., 2021a). Os déficits visual e auditivo também estão associados com a ocorrência de fragilidade (Liljas et al., 2017a, 2017b).

O domínio psicológico compreende as funções mentais ligadas ao afeto e sentimento, ou seja, às funções emocionais (WHO, 2020a). Os sintomas depressivos constituem um indicador importante do domínio psicológico e podem ser avaliados por meio de escalas validadas (Aliberti et al., 2022; Beard et al., 2019). Outros indicadores, como ansiedade e transtorno de personalidade, também podem ser avaliados por meio de instrumentos validados (WHO, 2020a). Os sintomas depressivos tendem a ser comuns na população idosa, mesmo sem preencher os critérios diagnósticos clínicos para depressão. Como citado anteriormente, os domínios estão inter-relacionados e a literatura evidencia que a perda da audição ou mobilidade estão associadas aos sintomas depressivos, em decorrência do isolamento social (OPAS, 2020). Os sintomas depressivos também são preditores de incapacidade (Yu et al., 2021a) e a depressão está associada à ocorrência de quedas em adultos mais velhos com 50 anos ou mais (Pimentel et al., 2018).

3.5.2.1 Determinantes da capacidade intrínseca

A capacidade intrínseca é determinada por fatores genéticos, características pessoais como sexo, etnia, ocupação, escolaridade, riqueza, e pela exposição a fatores ambientais ao longo da vida (WHO, 2015). Pesquisas observacionais (longitudinais e transversais) têm evidenciado a influência de fatores na capacidade intrínseca, à medida que as pessoas envelhecem. Uma pesquisa longitudinal, desenvolvida com pessoas idosas de 60 anos ou mais, evidenciou que idade avançada, sexo feminino, residir em moradia pública ou subsidiada e multimorbidade predizem pior capacidade intrínseca e pior trajetória de capacidade intrínseca. Em contrapartida, alta percepção de adequação financeira prediz melhor capacidade intrínseca e melhor trajetória de capacidade intrínseca, ao longo de quatro anos de acompanhamento (Yu et al., 2023b). Do mesmo modo, de acordo com os resultados de outro estudo, sexo feminino, multimorbidade e fragilidade social foram preditores de uma pior capacidade intrínseca, ao longo de três anos. A fragilidade social foi avaliada por meio de um questionário validado, que compreendeu a avaliação do apoio financeiro, morar sozinho, participação em atividades sociais e contato com outras pessoas. Diferentemente, o IMC adequado e prática de atividade física foram preditores de uma melhor capacidade intrínseca ao longo do tempo (Huang et al., 2021b). Outra pesquisa realizada com indivíduos de 50 anos ou mais mostrou que menor nível

de riqueza e educação, mulheres e indígenas predizem pior trajetória de capacidade intrínseca, em comparação àqueles com maior riqueza e educação, homens e não indígenas, ao longo de oito anos de acompanhamento (Salinas-Rodríguez et al., 2024). Além disso, dados longitudinais também evidenciaram que um padrão alimentar rico em frutas e vegetais e proteínas foram preditores de uma melhor capacidade intrínseca, ao longo de três anos (Huang et al., 2021a) e 6 anos de acompanhamento (Kim et al., 2024).

Pesquisas transversais, realizada com adultos mais velhos de 50 anos ou mais, têm mostrado que idade, sexo, educação, riqueza, zona de residência, moradia, estado civil, ocupação, tabagismo, consumo de álcool, atividade física, solidão, engajamento social, apoio social, sono, padrão alimentar, IMC estão associados à capacidade intrínseca (Beard et al., 2019, 2022; Campbell et al., 2023; Cheong et al., 2022; Gutiérrez-Robledo et al., 2021; Gutiérrez-Robledo; García-Chanes; Pérez-Zepeda, 2019; Leung et al., 2022; Lin et al., 2023; Lu et al., 2021; Ma et al., 2021; Muneera; Muhammad; Althaf, 2022; Plácido et al., 2023; Si et al., 2023; Su et al., 2023; Torres et al., 2025; Yeung et al., 2022; Yu et al., 2021b; Zhou et al., 2023). Em conjunto, esses fatores podem influenciar os desfechos adversos em saúde, como as síndromes geriátricas e a multimorbidade, em decorrência de alterações fisiológicas e homeostáticas (WHO, 2015).

3.5.3 Ambiente

O ambiente compreende os fatores extrínsecos ou ambientais que moldam a vida do indivíduo e permitem que as pessoas possam experimentar a velhice de maneira ativa e saudável. Inclui cinco domínios inter-relacionados (WHO, 2008, 2015): (1) produtos e tecnologias; (2) serviços, sistemas e políticas; (3) ambiente natural e construído; (4) ambiente social (relacionamentos e apoio social); e (5) atitudes.

Os produtos e tecnologias são resultados da ação humana ou da própria natureza, como os produtos para consumo pessoal (alimentos, bebidas e medicamentos), uso pessoal na vida diária, mobilidade e transporte, comunicação, educação, atividades laborais, culturais, recreativas, esportivas e religiosas, que contribuem para a manutenção da habilidade funcional (WHO, 2008, 2015).

Com relação ao domínio serviços, sistemas e políticas, os serviços compreendem um conjunto de atividades responsáveis por satisfazer às necessidades do indivíduo, inclusive das pessoas idosas, podendo ser público, privado ou voluntário. Já os sistemas têm como objetivo a organização, controle e monitoramento desses serviços prestados, sob responsabilidade das

diferentes esferas governamentais. Por fim, as políticas com caráter macro constituem um conjunto de atividades direcionadas para o comando e regulamentação dos sistemas. Esse domínio inclui os serviços, sistemas e políticas para a produção de bens de consumo, arquitetura e construção, planejamento de espaços abertos, habitação, serviços públicos, comunicação e meios de comunicação, transporte, proteção civil, legislação, associações e organizações, economia, previdência social, suporte social, saúde, educação, trabalho e emprego e sistema político (WHO, 2008, 2015).

O ambiente natural e construído compreende os elementos do ambiente natural ou físico que sofreram modificações pelas pessoas. Inclui os elementos inanimados (solo, hidrografia, flora, fauna, clima, luz, tempo, som, ar), a população, as características da vizinhança e os eventos naturais ou decorrentes da ação humana que impactam o ambiente físico e o cotidiano das pessoas (WHO, 2008, 2015). Pesquisa realizada com pessoas de 65 anos ou mais mostrou que o espaço verde residencial, instalações de lazer e transporte público no bairro foram associados a um menor declínio da habilidade funcional ao longo do tempo, medida pela escala de AIVD de *Lawton e Brody* (Lu et al., 2021). Outra pesquisa realizada com pessoas de 85 anos ou mais demonstrou que indivíduos com multimorbidade (≥ 2 doenças crônicas), sem acesso a uma mercearia local, tiveram menor probabilidade de manter a habilidade funcional ao longo de cinco anos, relacionada à capacidade de realizar compras (Wu et al., 2022). As características percebidas da vizinhança, como preocupação em pegar ônibus, metrô ou trem, violência (furto, roubo ou invasão de domicílio) e coesão social (confiança nos vizinhos) foram associadas negativamente à caminhada, em pessoas com 50 anos ou mais (Moreira et al., 2021). Estudo realizado com pessoas de 60 anos ou mais mostrou uma associação positiva entre o ambiente amigo do idoso (avaliado através de questões adaptadas do quadro de indicadores espaciais de cidades amigas do idoso) e habilidade funcional (avaliada por meio do autorrelato de problemas ao usar serviços de pagamento móvel), para os participantes com escores de capacidade intrínseca ruim (Jiang et al., 2023). Esses achados sustentam e apoiam o modelo teórico do envelhecimento saudável, pois, à medida que a capacidade intrínseca diminui, os atributos positivos do ambiente se tornam fundamentais para permitir que as pessoas idosas se adaptem ou compensem as perdas da capacidade intrínseca, necessárias para a manutenção da habilidade funcional (WHO, 2015).

O ambiente social compreende o apoio social, tanto emocional quanto físico, que pode ser ofertado por animais ou pessoas. Esse apoio pode ser fornecido por familiares, amigos, conhecidos, estranhos, companheiros(as), colegas, vizinhos, membros da comunidade, pessoas em posição de autoridade ou em posições subordinadas, cuidadores, animais domésticos,

profissionais da saúde e outros profissionais. Já o domínio atitude refere-se às práticas, ideologias, valores, normas e crenças de pessoas externas que podem fornecer apoio social. Essas atitudes podem influenciar de maneira positiva ou negativa o comportamento individual e/ou coletivo, em todos os níveis de relações (interpessoais, comunitárias, políticas, econômicas e legais) (WHO, 2008, 2015). O apoio social pode atuar como um determinante do envelhecimento saudável. Estudo com pessoas de 60 anos ou mais que examinou o efeito da interação entre capacidade intrínseca e apoio social (avaliado por meio da Escala de Avaliação de Suporte Social de 10 itens em três dimensões: suporte objetivo, subjetivo e utilização de suporte), na trajetória da habilidade funcional, mostrou que baixo apoio subjetivo foi observado entre pessoas idosas com comprometimento da capacidade intrínseca e declínio da habilidade funcional ao longo do tempo. Além disso, o apoio subjetivo atenuou o efeito do comprometimento da capacidade intrínseca nas trajetórias de deterioração da habilidade funcional (Yu et al., 2023a). A solidão, caracterizada como um sentimento subjetivo de não pertencimento em decorrência da discrepância entre a rede de apoio social recebida e rede percebida (Hughes et al., 1999) pode estar relacionada ao envelhecimento saudável. Evidências de uma pesquisa populacional com dados do ELSI-Brasil e ELSA, realizada com pessoas de 50 anos ou mais, mostrou que a solidão está associada negativamente a indicadores de habilidade funcional incluindo vestir-se, tomar medicamentos e administrar dinheiro, entre mulheres brasileiras e somente administrar dinheiro, entre mulheres inglesas. Com relação à capacidade intrínseca, a solidão foi associada negativamente à função cognitiva entre mulheres inglesas e à força de preensão palmar entre mulheres brasileiras (Torres et al., 2023).

3.6 Mensuração do envelhecimento saudável e capacidade intrínseca

Observa-se a relevância e complexidade do modelo multidimensional do envelhecimento saudável, que considera a capacidade intrínseca do indivíduo para manutenção da habilidade funcional e predição de desfechos em saúde. Revisão sistemática que incluiu 55 estudos, cujo objetivo foi avaliar conceitos e medidas na operacionalização do envelhecimento saudável, mostrou que a capacidade intrínseca é o construto mais explorado na literatura científica, seguida da habilidade funcional. Já o ambiente, ainda é o domínio do envelhecimento saudável menos explorado no campo das ciências. No entanto, ainda não há uma medida multidimensional e padronizada para a mensuração do envelhecimento saudável, para fins de pesquisa e para a prática clínica, que considere uma abordagem integral, resiliente, interseccional e interdisciplinar (Piriu et al., 2025). Diante disso, estudos têm se debruçado na

construção e validação de escores para mensurar o envelhecimento saudável e a capacidade intrínseca.

Em um estudo que incluiu participantes de 65 anos e mais oriundos de 6 países da América Latina (Cuba, República Dominicana, Peru, Venezuela, México e Porto Rico), foi desenvolvido um índice de envelhecimento saudável por meio de análise fatorial. Elaborado a partir do modelo conceitual da OMS, é composto por 26 itens, abrangendo as dificuldades para a realização de atividades diárias, andar por um quilômetro, encontrar a palavra certa, sono, orientação espacial e temporal, problemas auditivos e visuais, exaustão, teste de velocidade, memória imediata e tardia, fluência verbal, recordação da história e práxis (Daskalopoulou et al., 2019).

O projeto ATHLOS, que inclui 16 estudos de base populacional conduzidos na população com 18 anos ou mais (10/66 *Dementia Research Group Population-Based Cohort Study* (10/66); *Australian Longitudinal Study of Aging* (ALSA); CHARLS; *Collaborative Research on Ageing in Europe* (COURAGE); *English Longitudinal Study of Aging* (ELSA); *Study on Cardiovascular Health, Nutrition and Frailty in Older Adults in Spain* (ENRICA); *Health, Alcohol and Psychosocial factors in Eastern Europe Study* (HAPIEE); Inquérito à Saúde 2000/2011 (H2000/11); *Health and Retirement Study* (HRS); *Japanese Study of Aging and Retirement* (JSTAR); KLOSA; *Longitudinal Aging Study in India* (LASI); *Mexican Health and Aging Study* (MHAS); *Study on Global Aging and Adult Health* (SAGE); *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe* (SHARE) e *Irish Longitudinal Study of Aging* (TILDA), desenvolveu uma escala com 41 itens, baseada no modelo teórico do envelhecimento saudável da OMS, a partir da teoria de resposta ao item. Essa escala incluiu os domínios cognitivo (memória imediata e tardia, fluência verbal, orientação temporal, velocidade do processamento das informações e cálculo); psicológico (sono); vitalidade (dor, energia e incontinência urinária); sensorial (visão e audição); locomotor (teste de caminhada, levantar-se da cadeira e equilíbrio) e habilidade funcional (ABVD e AIVD) (Sanchez-Niubo et al., 2021)

A OMS também desenvolveu uma medida para avaliar o envelhecimento saudável em pessoas com 60 anos ou mais, por meio da modelagem de equações estruturais, abrangendo 42 países (Áustria, África do Sul, Bélgica, Brasil, Bulgária, Canadá, Chile, China, Índia, Costa Rica, Croácia, Chipre, República Tcheca, Dinamarca, Inglaterra, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Gana, Grécia, Hungria, Irlanda, Israel, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Malásia, México, Holanda, Polônia, Portugal, Romênia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Sri Lanka, Suécia, Suíça e Estados Unidos da América). Esse escore incluiu os componentes da habilidade funcional, representado pela capacidade de realizar atividades diárias para atender

às necessidades básicas (capacidade de se vestir, tomar medicamentos e administrar o dinheiro) e a capacidade intrínseca (memória tardia e força de preensão palmar). O componente ambiente não foi incluído, devido à limitação de itens e padrões de medição insuficientes (WHO, 2020b).

Na Inglaterra, foi criada uma métrica multidimensional de envelhecimento saudável usando a Teoria Bayesiana de Resposta ao Item Multinível, semelhante ao projeto ATHLOS. Esse estudo foi realizado com dados do ELSA, em adultos mais velhos com 50 anos ou mais, e a medida incluiu questões autorreferidas (presença de doenças, autoavaliação da saúde geral, mobilidade e dificuldades em realizar ABVD ou AIVD), teste de equilíbrio, levantar-se da cadeira, velocidade da marcha, força de preensão palmar, orientação temporal, recordação imediata e tardia de palavras, fluência verbal, sintomas depressivos, habilidade de viajar, participação em clubes ou organizações, solidão e função fisiológica (fibrinogênio, lipoproteína de baixa e alta densidade, triglicerídeos, proteína C-reativa e hemoglobina glicada) (Malkowski; Kanabar; Western, 2023). Na Austrália, foi desenvolvida uma medida de envelhecimento saudável por meio de análise fatorial, em indivíduos com 45 anos ou mais, com dados do *The Sax Institute's 45 and Up Study*. A medida incluiu indicadores de funcionamento físico, função cognitiva, equilíbrio, ausência de quedas, saúde geral e mental, qualidade de vida, sono e conexões sociais (John et al., 2023).

Embora a OMS tenha proposto um modelo conceitual para o envelhecimento saudável, incluindo a capacidade intrínseca como um componente determinante da habilidade funcional, o modelo teórico não fornece uma descrição detalhada de como a capacidade intrínseca e seus domínios podem ser estruturados, medidos e monitorados (Beard et al., 2019). Diante disso, medidas têm sido desenvolvidas para avaliar o envelhecimento saudável, a partir da capacidade intrínseca (Aliberti et al., 2022; Beard et al., 2019, 2022; Gutiérrez-Robledo et al., 2021; Koivunen et al., 2023) com resultados válidos e confiáveis.

No Brasil, foi desenvolvido um escore de capacidade intrínseca e seus domínios, segundo o construto teórico proposto pela OMS. Baseado nos dados dos adultos mais velhos com 50 anos ou mais participantes do ELSI-Brasil, o escore foi obtido por meio de análise fatorial, utilizando medidas autorrelatadas e testes de desempenho físico que avaliam os cinco domínios da capacidade intrínseca: cognitivo (orientação temporal, memória tardia e semântica e fluência verbal semântica); psicológico (ausência de sintomas depressivos e sono); sensorial (acuidade visual e auditiva); locomotor (velocidade da marcha e teste de equilíbrio) e vitalidade (força de preensão palmar, ausência de perda de peso, ausência de exaustão e não ter baixa resistência) (Aliberti et al., 2022).

No Reino Unido, China, México e em Amsterdam também foram realizados estudos para avaliar o construto da capacidade intrínseca e seus domínios, considerando adultos mais velhos e pessoas idosas participantes do ELSA, do *China Health and Retirement Longitudinal Study* (CHARLS), do *Frailty Dynapenia and Sarcopenia in Mexican Adults* (FraDySMex), e do *Longitudinal Aging Study Amsterdam* (LASA), respectivamente. Todos avaliaram os cinco domínios da capacidade intrínseca: cognitivo (memória); psicológico (ausência de sintomas depressivos); sensorial (acuidade visual e auditiva); locomotor (velocidade da marcha, teste de levantar da cadeira e teste de equilíbrio); e vitalidade (força de preensão palmar) e, no Reino Unido e na China também foram realizadas análises sanguíneas. Algumas medidas específicas dos domínios da capacidade intrínseca, foram avaliadas em cada país: no Reino Unido, domínios cognitivos (atenção e fluência verbal); psicológico (sono); e vitalidade (volume expiratório forçado) (Beard et al., 2019). Na China, domínios cognitivos (cálculo, orientação temporal e teste visomotor e de série); psicológico (sono); e vitalidade (volume expiratório forçado) (Beard et al., 2022). No México, domínios cognitivos (mini-exame do estado mental completo); psicológico (ansiedade); e vitalidade (ângulo de fase) (Gutiérrez-Robledo et al., 2021). Em Amsterdam, domínios cognitivos (velocidade de processamento de informações e mini-exame do estado mental); e psicológico (ansiedade, domínio e autoeficácia) (Koivunen et al., 2023).

Com o desenvolvimento de escores validados para mensurar o envelhecimento saudável e a capacidade intrínseca, medidas síntese estão sendo propostas e, a partir delas, pode-se avaliar a influência da multimorbidade neste processo.

3.7 Multimorbidade e capacidade intrínseca

Evidências científicas com dados populacionais de adultos mais velhos (50 anos ou mais) têm mostrado que a multimorbidade e alguns padrões de multimorbidade (cardiorrespiratório/artrite/catarata e metabólico) estão associados à diminuição do envelhecimento saudável e da capacidade intrínseca (Beard et al., 2019, 2022; Koivunen et al., 2023; Nguyen et al., 2020, 2021).

Sabe-se que a multimorbidade pode acarretar piora da saúde, como o comprometimento da capacidade intrínseca, através de alguns mecanismos fisiopatológicos. Para além dos efeitos deletérios de cada doença individualmente, fisiologicamente a multimorbidade pode acarretar o aumento de marcadores inflamatórios como interleucina 6 (IL-6), proteína C reativa (CRP), lipoproteína (Lp) e cistatina C (Cyst-C) e diminuição do sulfato de desidroepiandrosterona

(DHEAS) (Ferreira et al., 2018). Essa inflamação crônica leva à degeneração tecidual por meio do catabolismo, resultando em comprometimento das funções físicas e mentais (Ferrucci; Fabbri, 2018), o que permite considerar os marcadores inflamatórios como fatores potenciais para a diminuição da capacidade intrínseca do indivíduo, comprometendo mecanismos biológicos subjacentes do envelhecimento saudável (Lee et al., 2023). Em uma pesquisa com dados do *Multidomain Alzheimer Preventive Trial* (MAPT), realizado com pessoas de 70 anos ou mais, o aumento de IL-6, CRP, receptor-1 do fator de necrose tumoral (TNFR-1) e fator de diferenciação de crescimento-15 (GDF-15) esteve associado a escores mais baixos de capacidade intrínseca (compreendendo os domínios cognitivo, psicológico, locomotor e vitalidade). Além disso, os marcadores TNFR-1, proteína quimioatraente de monócitos-1 (MCP-1) e GDF-15 associaram-se a declínios mais rápidos da capacidade intrínseca, ao longo de 5 anos (Lu et al., 2023). Outra pesquisa, realizada com dados do estudo supracitado e considerando a mesma faixa etária, mostrou que CRP e homocisteína (HHcy) aumentadas diminuíram os escores da capacidade intrínseca em 5 anos de acompanhamento (Giudici et al., 2019).

Do mesmo modo, estudo com pessoas mais velhas, de 50 anos ou mais, do *Social Environment and Biomarkers of Aging Study* (SEBAS), mostrou que níveis elevados de IL-6, E-selectina e níveis baixos de albumina sérica e folato foram associados a escores mais baixos de capacidade intrínseca, quando avaliada por meio dos seus cinco domínios (Meng et al., 2022). Em outro estudo, baseado nos dados de participantes do *I-Lan Longitudinal Aging Study* (ILAS) com 50 anos ou mais, níveis séricos diminuídos de DHEAS e elevados de CRP foram associados a escores mais baixos de capacidade intrínseca, avaliada pelos seus cinco domínios. Além disso, a diminuição de DHEAS foi associada à deterioração da capacidade intrínseca ao longo do tempo (Lee et al., 2023).

Revisões sistemáticas e meta-análises também têm evidenciado a associação entre aumento de marcadores inflamatórios e alguns indicadores individuais que compõem os domínios cognitivo, psicológico e vitalidade do construto da capacidade intrínseca. Em uma revisão sistemática, as estimativas dos estudos transversais mostraram níveis elevados de CRP, IL-1 β , IL-6, TNF-alfa e TNFR-1 em indivíduos com doença de Alzheimer. Já estimativas de dados longitudinais mostraram que níveis elevados de IL-6 aumentaram o risco de declínio cognitivo (Leonardo; Fregni, 2023). Outra meta-análise que incluiu estudos de caso-controle, mostrou o aumento de marcadores como a CRP, IL-3, IL-6, IL-12, IL-18, IL-1RA, IL-2R, e TNF-alfa na presença de depressão (Osimo et al., 2020). Os achados transversais de outra revisão sistemática mostraram que o aumento de CRP, IL-6 e TNF-alfa foram associados a menor força de apreensão

palmar e extensão do joelho. Além disso, a análise dos estudos longitudinais incluídos mostrou que o aumento desses marcadores inflamatórios pode levar à diminuição da força e/ou massa muscular ao longo do tempo (Tuttle; Thang; Maier, 2020).

Em uma pesquisa realizada com pessoas de 60 anos ou mais, indivíduos com multimorbidade tiveram 51% mais chances de apresentarem declínio da capacidade intrínseca, quando comparados aos indivíduos sem multimorbidade (Gutiérrez-Robledo; García-Chanes; Pérez-Zepeda, 2019). A Figura 4 ilustra a relação unidirecional da multimorbidade com a capacidade intrínseca, mostrando como ela afeta a capacidade intrínseca e seus domínios inter-relacionados, cognitivo, locomotor, vitalidade, sensorial e psicológico, em decorrência do processo inflamatório. No entanto, a resposta fisiológica do organismo acometido pela multimorbidade também poderá ser influenciada por alguns fatores de risco compartilhados entre a multimorbidade e capacidade intrínseca, que podem minimizar ou potencializar o declínio da capacidade intrínseca. Alguns fatores compartilhados, como os determinantes socioeconômicos (estado civil, zona de residência, educação, riqueza, ocupação e apoio social) e os determinantes comportamentais (atividade física, tabagismo, consumo de álcool, sono e alimentação) são modificáveis. Em contrapartida, outros fatores como sexo e idade, não são modificáveis. Vale ressaltar, que o próprio processo de envelhecimento também pode estar associado ao desenvolvimento da multimorbidade. Além disso, os serviços de saúde também podem atuar como um fator determinante, influenciados pelos determinantes socioeconômicos, visto que o diagnóstico médico de condições crônicas está relacionado à busca pelo serviço de saúde. Esses fatores determinantes podem contribuir para o desenvolvimento da multimorbidade, o que conseqüentemente pode levar ao comprometimento da capacidade intrínseca.

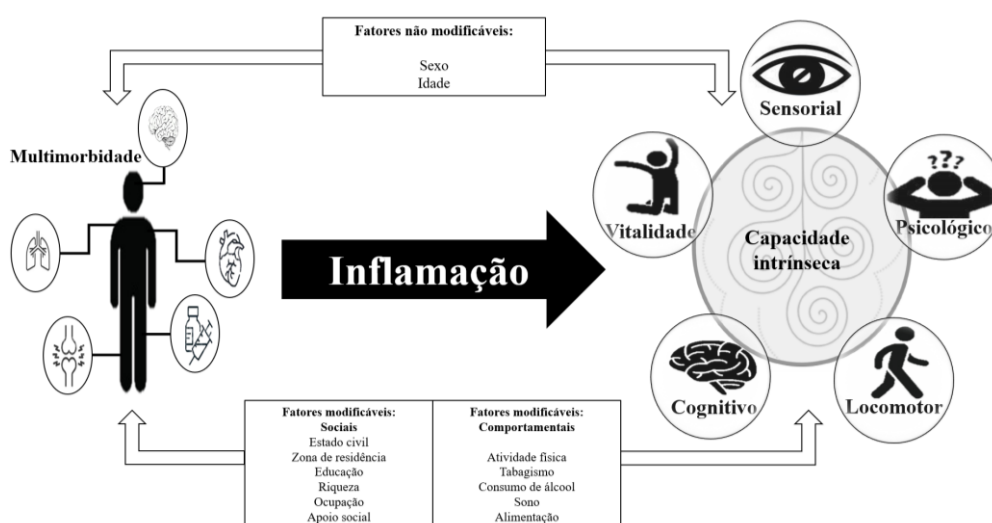


Figura 4 – Modelo teórico da relação unidirecional entre multimorbidade e capacidade intrínseca.
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2025).

A literatura internacional tem explorado várias doenças crônicas isoladamente associadas ao envelhecimento saudável e à capacidade intrínseca. Considerando-se adultos mais velhos em diferentes faixas etárias, estudos demonstraram uma associação negativa entre doenças respiratórias, articulares, cardiovasculares, diabetes, (Caballero et al., 2017; Sanchez-Niubo et al., 2021), osteoporose, câncer, (Caballero et al., 2017), depressão (Marin et al., 2022; Sanchez-Niubo et al., 2021) e o envelhecimento saudável. Do mesmo modo, a hipertensão (Leung et al., 2022; Tang et al., 2023), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), osteoartrite (Ma et al., 2021), depressão, demência, AVC (Prince et al., 2021), doença renal crônica (DRC), obesidade e diabetes (Tang et al., 2023) foram associadas ao declínio da capacidade intrínseca em pessoas com 60 anos ou mais. Nacionalmente, estudo com brasileiros mais velhos de 50 anos ou mais demonstrou, na análise descritiva, maior prevalência de doenças cardiovasculares e pulmonares, diabetes, e osteoartrite entre os piores níveis de capacidade intrínseca (Aliberti et al., 2022).

No nosso conhecimento, estudos de base populacional que investigaram a associação entre multimorbidade ou padrões de multimorbidade e envelhecimento saudável ou capacidade intrínseca ainda são incipientes e não foram realizados com dados de base populacional no contexto brasileiro. Entretanto, evidências de outros países demonstram essa associação. Pesquisa populacional desenvolvida com dados do ELSA mostrou associação negativa entre padrões de multimorbidade (cardiorrespiratório/artrite/catarata e metabólico) e o envelhecimento saudável (Nguyen et al., 2020). Do mesmo modo, estudo com dados do ELSA evidenciou associação negativa da multimorbidade com a capacidade intrínseca, quando os cinco domínios foram avaliados conjuntamente e, de forma isolada, os domínios cognitivo, locomotor, psicológico e vitalidade (Beard et al., 2019). Outro estudo, realizado com dados do CHARLS, também mostrou associação negativa entre multimorbidade e capacidade intrínseca e seus domínios psicológico e sensorial (Beard et al., 2022). Em outra pesquisa, realizada com dados do LASA, os participantes com multimorbidade apresentaram menores escores de capacidade intrínseca (Koivunen et al., 2023).

4 JUSTIFICATIVA

O interesse pelo estudo acerca do processo de envelhecimento, para além do cunho social e científico, surge de uma experiência marcante durante uma dinâmica realizada na graduação, com aproximadamente 120 pessoas idosas, em prática de campo da disciplina saúde do idoso. Além disso, esse interesse pelo envelhecimento é marcado pela representação que minha avó paterna (*In memoriam*) sempre desempenhou na minha trajetória terrena. Embora com pouca escolaridade, sempre me incentivou a seguir estudando, mesmo diante de todas as intempéries da vida.

A população idosa tende a aumentar exponencialmente nos países de alta, média e baixa renda. Somado ao processo de transição demográfica, observa-se a transição epidemiológica, com aumento das doenças crônicas e a concomitância dessas múltiplas doenças, contexto esse que vem sendo vivenciado de forma acelerada no Brasil. Além disso, achados do ELSI-Brasil, mostraram que adultos mais velhos brasileiros têm um perfil imunológico mais inflamado, caracterizado pelo aumento dos níveis sanguíneos de marcadores inflamatórios, como as citocinas, quimiocinas e fatores de crescimento (Lima-Silva et al., 2024). Vale ressaltar, que o processo de envelhecimento pode ser acompanhado por outros desfechos adversos em saúde relacionados à multimorbidade, como incapacidades, fragilidade, mortalidade e o declínio da capacidade intrínseca, representando um ônus econômico que desafia os sistemas de saúde.

Diante disso, a investigação da multimorbidade e sua relação com a capacidade intrínseca, um componente essencial do envelhecimento saudável, ganham relevância no estudo do envelhecimento, ao oferecer informações sobre a multimorbidade e, conseqüentemente, oportunizar uma gestão adequada da concomitância de múltiplas doenças. Além disso, a investigação dos padrões de doenças pode ser uma estratégia importante para identificar quais grupos de doenças mais afetam a capacidade intrínseca, permitindo a elaboração e implementação de um manejo clínico ampliado, voltado tanto para a promoção da saúde quanto para o tratamento e controle desses agrupamentos de doenças, com foco nos fatores de risco e proteção, contextuais e individuais, compartilhados por eles.

Este trabalho é pioneiro ao analisar a associação dos determinantes do envelhecimento ativo com o componente físico da saúde (limitação funcional e multimorbidade), utilizando dados nacionalmente representativos dos adultos mais velhos residentes no Brasil e Inglaterra. No âmbito nacional, também será pioneiro ao explorar a associação entre multimorbidade e capacidade intrínseca, bem como identificar os padrões de doenças, a partir de amostra representativa de brasileiros com 50 anos ou mais, residentes nas cinco regiões brasileiras. As

evidências científicas fornecidas por esses trabalhos podem subsidiar políticas públicas para o envelhecimento ativo e saudável, indicando domínios potenciais para intervenção no Brasil e Inglaterra.

Cabe ressaltar que as fontes de dados utilizadas neste trabalho são frutos de estudos longitudinais de base populacional, que empregam metodologias robustas para investigar as condições de vida e saúde de brasileiros (ELSI-Brasil) e ingleses (ELSA) com 50 anos e mais. Ademais, pesquisas comparativas entre países permitem a identificação de similaridades e peculiaridades no processo de envelhecimento, considerando pessoas idosas que residem em contextos demográficos, socioeconômicos e epidemiológicos distintos. No contexto nacional, especificamente, estudos de base populacional com adultos mais velhos permitem compreender as condições de saúde e doença vivenciados por uma população que lida com um processo de envelhecimento acelerado.

Em suma, espera-se que os achados deste trabalho contribuam para a implementação de políticas públicas que promovam a manutenção da capacidade intrínseca, permitindo que as pessoas envelheçam de forma saudável fazendo aquilo que valorizam. Nesse sentido, SUS e NHS podem desempenhar um papel fundamental, garantindo acesso universal a cuidados em saúde equânimes e integrais, com a APS como instituição promotora do envelhecimento saudável.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo geral

Avaliar a associação entre condições de saúde e o envelhecimento ativo e envelhecimento saudável, considerando adultos mais velhos (50 anos e mais) residentes no Brasil (ELSI-Brasil) e na Inglaterra (ELSA).

5.2 Objetivos específicos

Investigar as diferenças nos determinantes do envelhecimento ativo entre adultos mais velhos brasileiros e ingleses (50 anos e mais) e analisar a associação de determinantes comportamentais, pessoais e sociais do envelhecimento ativo com o componente físico da saúde (limitação funcional e multimorbidade), usando duas coortes harmonizadas, nacionalmente representativas, ELSI-Brasil e ELSA (Artigo de resultados 1).

Analisar diferenças de sexo na associação entre multimorbidade e capacidade intrínseca entre brasileiros com 50 anos ou mais (Artigo de resultados 2).

Identificar padrões de multimorbidade entre brasileiros com 50 anos e mais (Artigo de resultados 3).

6 MÉTODOS

6.1 Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil)

O ELSI-Brasil é um estudo longitudinal de base populacional, desenvolvido com o objetivo de avaliar a saúde de brasileiros não institucionalizados, representativo da população brasileira com 50 anos e mais, abrangendo aspectos psicossociais, econômicos, físicos, funcionais e ambientais. É uma coorte pioneira na investigação do envelhecimento no contexto brasileiro, coordenada pela Fundação Oswaldo Cruz – Minas Gerais (FIOCRUZ-MG) e pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com previsão de novas ondas a cada três anos. A linha de base (primeira onda) foi conduzida no período de 2015 a 2016, com uma amostra de 9.412 participantes. A segunda onda foi conduzida entre 2019 e 2021, com 9.949 participantes, incluindo a reposição da amostra. Já a terceira onda foi conduzida em 2024.

Para garantir que a amostra representasse as áreas urbana e rural dos municípios de pequeno, médio e grande porte, o processo de amostragem baseou-se na estratificação em três estágios de seleção, compreendendo municípios, setores censitários e domicílios. Todos os municípios brasileiros foram divididos em quatro estratos, de acordo com o porte populacional. Os três primeiros estratos incluíram municípios com até 750.000 habitantes, conforme dados do Censo Brasileiro de 2010. Foram selecionados 18 municípios no primeiro estrato, 15 no segundo e 14 no terceiro. Posteriormente, foi realizado o sorteio de 8 setores censitários em cada um desses municípios e, em seguida, foram selecionados os domicílios em cada setor censitário. O quarto estrato compreendeu os 23 municípios brasileiros com população superior à 750.000 habitantes. Foram selecionados 176 setores censitários por meio de sorteio e, posteriormente, foram selecionados os domicílios. Ao todo, 70 municípios das 5 regiões brasileiras integram a amostra do ELS-Brasil.

A coleta de dados inclui entrevista domiciliar sobre as características domiciliares e sociodemográficas; entrevista individual sobre condições de saúde física e mental; testes de desempenho físico (peso, altura, circunferências da cintura e quadril, pressão arterial de repouso, pulso, força de preensão palmar, testes de caminhada e equilíbrio) e análise sanguínea para uma subamostra. Entrevista domiciliar, individual e testes de desempenho físico são repetidos a cada nova onda. Informações detalhadas sobre a descrição do estudo podem ser encontradas na página do ELSI-Brasil (disponível em: <http://elsi.cpqrr.fiocruz.br/>) e em publicações anteriores (Lima-Costa et al., 2018, 2022).

O ELSI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética: 34649814.3.0000.5091). Todos os participantes assinaram termos de consentimento livre e esclarecido separados para cada um dos procedimentos da pesquisa e autorizaram acesso a bancos de dados secundários correspondentes. O ELSI-Brasil é financiado pelo Ministério da Saúde: DECIT/SCTIE (Processos: 404965/2012-1 e TED 28/2017); COPID/DECIV/SAPS (Processos: 20836, 22566, 23700, 25560, 25552 e 27510).

6.2 English Longitudinal Study of Ageing (ELSA)

O ELSA é uma coorte domiciliar de adultos mais velhos, de base populacional, realizada na Inglaterra desde 2002, com entrevistas bianuais. O estudo é representativo da população com 50 anos ou mais. Nesses 20 anos de investigação, já foram realizadas 10 ondas do estudo. O ELSA foi desenvolvido similarmente ao *Health and Retirement Study* (HRS), conduzido nos EUA, para investigar aspectos inerentes ao envelhecimento da população inglesa. Mais informações sobre o ELSA podem ser encontradas no site da pesquisa (<https://www.elsa-project.ac.uk/>) e em publicações anteriores (Mindell et al., 2012; Steptoe et al., 2013).

A seleção da amostra foi realizada a partir do estudo *Health Survey for England* (HSE) (anos 1998, 1999 e 2001), que consiste em um inquérito da população inglesa realizado anualmente com indivíduos de 16 anos ou mais, cujo objetivo é avaliar a saúde da população geral. O processo de amostragem aleatória se deu por meio da estratificação em dois estágios. No primeiro estágio ocorreu a seleção dos setores de códigos postais, como unidades primárias de amostragem, por meio da proporção de domicílios e grupos socioeconômicos. Em seguida, foi realizada a seleção dos domicílios (Mindell et al., 2012).

A linha de base (primeira onda), conduzida em 2002, contou com uma amostra de 11.391 participantes. Para o artigo 1, utilizamos dados da onda 8, compreendendo 8.445 participantes. Esses dados foram coletados em 2016-2017, o ano calendário mais próximo à linha de base do ELSI-Brasil (2015-2016).

A coleta de dados do ELSA compreende uma entrevista pessoal assistida por computador e questionários de autopreenchimento. As medidas obtidas no ELSA incluem questões relacionadas à família, trabalho, condições econômicas, saúde física e mental, fatores sociais, psicológicos, comportamentais, cognitivos e biológicos, realizada juntamente com testes de desempenho físico e cognitivo. Em ondas alternadas, é realizada uma visita de enfermagem para coleta de biomarcadores e medidas da função física (Steptoe et al., 2013).

O ELSA foi aprovado pelo Comitê Multicêntrico de Ética em Pesquisa de Londres (protocolo número MREC/01/2/91). É financiado pelo Instituto Nacional do Envelhecimento (concessões 2RO1AG7644-01A1; e 2RO1AG017644) e por um consórcio de departamentos governamentais do Reino Unido, coordenado pelo *Office for National Statistics*.

6.3 Variáveis do estudo

6.3.1 Indicadores do envelhecimento ativo e saudável

6.3.1.1 Mensuração do envelhecimento ativo

No primeiro artigo, escores dos determinantes do envelhecimento ativo foram construídos, segundo o construto teórico proposto pela OMS. Os determinantes do envelhecimento ativo compreendem múltiplos fatores que interagem entre si e formam uma rede de condições que podem favorecer ou comprometer o envelhecimento ativo do indivíduo (CIL-Brasil, 2015). A partir dessa definição, a seleção das variáveis que compuseram os escores dos determinantes do envelhecimento ativo consistiu em medidas autorrelatadas dos participantes da primeira onda do ELSI-Brasil e da oitava onda do ELSA. Os escores para cada grupo de determinantes variaram de 0 a 1, e pontuações mais altas indicaram pior desempenho. Os escores foram compostos por quatro grupos de determinantes do envelhecimento ativo, de modo semelhante entre os dois estudos:

- Determinantes comportamentais: incluiu variáveis relacionadas aos comportamentos em saúde, como tabagismo, inatividade física e sono. O tabagismo foi avaliado por meio do autorrelato de tabagismo atual (sim ou não), considerando o consumo de qualquer quantidade de cigarro. A inatividade física foi mensurada utilizando-se a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física, considerando a prática de atividade física vigorosa ou moderada menos de uma vez por semana (sim ou não). Definiu-se má qualidade do sono pela autoavaliação de qualidade do sono ruim ou muito ruim (sim ou não).

- Determinantes pessoais: incluiu variáveis relacionadas à função cognitiva (fluência verbal) e à satisfação geral com a vida. A fluência verbal foi avaliada continuamente através da nomeação do maior número possível de animais em um minuto. A satisfação foi avaliada atribuindo-se

uma nota de 1 a 10 ao grau de satisfação com a vida, de modo geral, com o número 1 correspondendo ao nível mais baixo de satisfação com a vida e 10 ao nível mais alto.

- Determinantes sociais: incluiu variáveis relacionadas ao ambiente social e à rede social, como escolaridade, solidão e voluntariado. O nível de escolaridade foi verificado de acordo com a educação formal em cada país: no Brasil, primeiro nível incompleto (0-7 anos de estudos), primeiro nível completo ao segundo nível incompleto (8-11 anos de estudos), e segundo nível completo (≥ 12 anos de estudos). Já na Inglaterra, a educação formal foi organizada em: nível inferior ou equivalente (≤ 11 anos de estudos), inferior ao nível avançado ou equivalente (12-13 anos de estudos) e superior (≥ 14 anos de estudos). A solidão foi estimada por meio da resposta à questão “com que frequência você se sente sozinho/solitário?” (nunca, algumas vezes ou frequentemente). O voluntariado compreendeu a frequência autorreferida de serviço voluntário nos últimos 12 meses, dividida em pelo menos uma vez por semana, uma vez por mês ou nunca/pouca frequência.

- Determinantes de saúde: incluiu as variáveis relacionadas à limitação nas atividades básica da vida diária (ABVD) e multimorbidade. A limitação nas ABVD foi medida por meio do autorrelato de qualquer dificuldade em realizar uma ou mais ABVD (caminhar, transferir, ir ao banheiro, tomar banho, vestir-se ou comer), segundo o Índice de *Katz* modificado (Lino et al., 2008). A multimorbidade foi definida pela presença de duas ou mais doenças crônicas, considerando o relato de diagnóstico médico prévio para doenças cardiovasculares (hipertensão, AVC, infarto, angina ou insuficiência cardíaca), hipercolesterolemia, doenças neurológicas (doença de Parkinson ou Alzheimer), doença pulmonar, diabetes, artrite ou reumatismo, asma e câncer.

6.3.1.2 Mensuração da capacidade intrínseca

A capacidade intrínseca foi avaliada por meio de um escore obtido por análise fatorial confirmatória, através de médias ponderadas de mínimos quadrados e variância ajustada, validado para o contexto brasileiro. O escore da capacidade intrínseca foi proposto para medir as funções preservadas do indivíduo. A pontuação estimada padronizada (escore *z*) para a medida composta da capacidade intrínseca e seus cinco domínios foi realizada por meio da análise bifatorial. O modelo bifatorial mostrou índices de ajuste robustos e satisfatórios, revelando adequação em comparação a outros modelos fatoriais (teste qui-quadrado = 239,9, *p*

$< 0,001$, Índice de ajuste comparativo [CFI] = 0,984, Erro quadrático médio de aproximação [RMSEA] = 0,020, Resíduo quadrático médio padronizado [SRMR] = 0,015). Como demonstra a Figura 4, as cargas fatoriais foram significativas tanto para a medida composta da capacidade intrínseca quanto para seus respectivos domínios, exceto as variáveis do domínio vitalidade, (significativas apenas na medida composta de capacidade intrínseca), teste de equilíbrio e baixa resistência (não significativos na medida composta de capacidade intrínseca) (Aliberti et al., 2022):

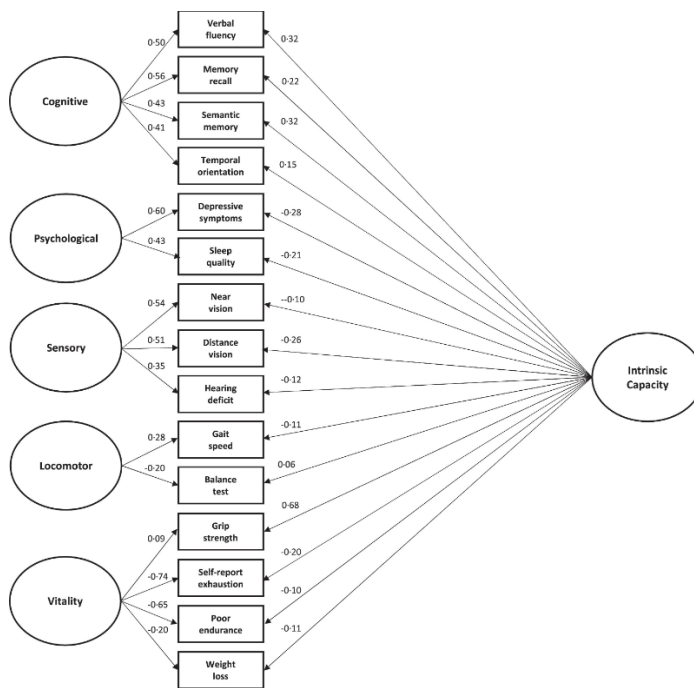


Figura 5 – Modelo de análise fatorial confirmatória bifatorial da capacidade intrínseca.

Fonte: Aliberti et al. (2022).

O escore z composto da capacidade intrínseca variou de -3,07 a 3,87 na amostra, com maiores escores indicando melhor capacidade intrínseca. Porém, para o presente estudo, o escore original foi modificado para uma escala de 0 a 100, a fim de facilitar a interpretação dos valores, utilizando a seguinte fórmula:

$$\bar{IC}_i := 100 \cdot \left[\frac{IC_i - \min(IC_i)}{\max(IC_i) - \min(IC_i)} \right],$$

para $i = 1, \dots, n$, onde IC_i é o escore original da capacidade intrínseca, $\min(IC_i) \approx -3,07$ é o menor valor da IC_i , $\max(IC_i) \approx 3,87$ é o maior valor da IC_i e n é o tamanho da amostra.

Baseando-se no modelo teórico do envelhecimento saudável proposto pela OMS, as variáveis utilizadas para composição do escore incluíram medidas autorrelatadas e testes de desempenho físico relacionados aos cinco domínios da capacidade intrínseca (cognitivo, psicológico, sensorial, locomotor e vitalidade), conforme descrito a seguir (Aliberti et al., 2022):

- Domínio cognitivo: incluiu quatro variáveis relacionadas a testes cognitivos (orientação temporal, memória tardia, memória semântica e fluência verbal semântica) (Aliberti et al., 2021). Na orientação temporal de 4 itens, os participantes foram questionados sobre o dia, mês, ano e dia da semana. A pontuação variou de 0 a 4, considerando o acerto em cada item. A memória tardia foi avaliada por meio do teste de evocação de 10 palavras. Na primeira etapa deste teste, os participantes ouvem 10 substantivos comuns e devem repeti-los imediatamente. Na segunda etapa do teste, após uma pausa de 5 minutos durante a qual os participantes se engajaram em outras tarefas, o entrevistador solicitou que lembrassem a lista de 10 palavras. A pontuação variou de 0 a 10, considerando os acertos à evocação das palavras corretas. A memória semântica foi verificada através das respostas às questões: “o que geralmente as pessoas usam para cortar o papel?” (tesoura, incorreto); “qual a planta de folha longa e verde que dá um fruto amarelo e comprido (quando maduro), e que a gente descasca para comer?” (banana, incorreto); “quem é o(a) atual presidente do Brasil?” (correto, incorreto); “quem é o(a) vice-presidente do Brasil?” (correto, incorreto). O indivíduo pontuava a cada resposta certa, com pontuação variando de 0 a 4. Para avaliar a fluência verbal, os participantes foram solicitados a nomear continuamente tantos animais diferentes quanto possível, em um minuto. A pontuação foi proporcional à quantidade de animais nomeados e quanto maior a quantidade de animais nomeados corretamente, melhor a pontuação.

- Domínio psicológico: inclui as variáveis sintomas depressivos e sono. Os sintomas depressivos foram avaliados por meio da escala de 8 itens do *Center for Epidemiological Studies-Depression* (CES-D). A CES-D é uma medida de autorrelato que avalia a frequência de sintomas depressivos vividos na semana anterior à entrevista (Batistoni; Néri; Cupertino, 2010), a partir da resposta às seguintes perguntas: Durante a última semana, na maior parte do tempo, o(a) Sr(a): “se sentiu deprimido(a)?”; “sentiu que as coisas estavam mais difíceis do que costumavam ser antes?”; “sentiu que o seu sono não era reparador, ou seja, o sr(a) acordava sem se sentir descansado(a)?”; “se sentiu feliz?”; “sentiu solitário(a)?”; “aproveitou ou sentiu prazer pela vida?”; “se sentiu triste?” e “sentiu que não conseguiria levar adiante as suas

coisas?”. As opções de respostas foram “não” e “sim”, com pontuações variando de 0 a 8, no qual, maiores pontuações indicaram maior frequência de sintomas depressivos. A qualidade do sono, por sua vez, foi avaliada através das respostas às seguintes perguntas: “Como o(a) sr(a) avalia a qualidade do seu sono?” (muito boa, boa, regular, ruim, muito ruim) e “Durante o último mês o(a) Sr(a) tomou remédio para dormir?” (não, menos de uma vez por semana, 1 ou 2 vezes por semana, 3 ou mais vezes por semana). A pontuação variou de 2 a 9 pontos, com maiores pontuações indicando pior qualidade do sono.

- Domínio sensorial: incluiu variáveis relativas à autoavaliação da acuidade visual e auditiva. A acuidade visual foi avaliada através da resposta às seguintes perguntas: Quão boa é a sua visão (mesmo usando óculos ou lentes de contato) para: “ver coisas à distância, como reconhecer uma pessoa conhecida do outro lado da rua? (muito boa ou excelente, boa, regular, ruim, muito ruim) e “ver as coisas de perto, como ler jornais impressos comuns?” (muito boa ou excelente, boa, regular, ruim, muito ruim). Já a acuidade auditiva foi avaliada por meio da resposta à pergunta: “Como você avalia sua audição (mesmo usando aparelho auditivo)?” (muito boa ou excelente, boa, regular, ruim, muito ruim). As pontuações variaram de 1 a 5, com maiores pontuações indicando piores, acuidade visual e auditiva.

- Domínio locomotor: compreendeu as variáveis teste de caminhada e teste de equilíbrio. A velocidade da marcha consistiu na mensuração do tempo para caminhar três metros em ritmo habitual, com ou sem o auxílio de dispositivos, considerando a média do tempo de duas tentativas registradas por um cronômetro; quanto maior a média do tempo, pior o desempenho no teste. O equilíbrio foi medido por meio do *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Esse teste avalia a permanência do participante em três posições distintas, durante 10 segundos cada. A primeira, com os pés lado a lado; a segunda, com o calcanhar de um pé ao lado do hálux do outro pé; e, a terceira, com o calcanhar de um pé à frente do outro pé, tocando-o (Fortes-Filho et al., 2020). A pontuação variou de 0 a 4, com maior pontuação, indicando melhor desempenho do indivíduo no teste.

- Domínio vitalidade: composto por quatro variáveis, a força de preensão palmar, perda de peso, exaustão e baixa resistência. A força de preensão palmar foi aferida por meio de um dinamômetro portátil *Saehan* na mão dominante, considerando-se a média de três medidas da intensidade da força em kg. A pontuação foi proporcional à média da força e quanto maior a média das três medidas da intensidade da força, melhor o desempenho do indivíduo no teste. A

perda de peso foi verificada a partir das respostas às questões: “Nos últimos 3 meses, o(a) Sr(a) perdeu peso sem fazer nenhuma dieta?” (não, sim); “Quantos quilos o(a) Sr(a) perdeu nos últimos 3 meses?”, considerando-se perda de peso não intencional aquelas ≥ 3 kg. Por fim, exaustão/fadiga e baixa resistência foram avaliadas separadamente a partir das respostas às questões: “Na última semana, com que frequência você sentiu que não poderia levar as coisas adiante?” e “Na última semana, com que frequência as atividades de rotina exigiram um grande esforço para serem concluídas?”, respectivamente. As opções de respostas para ambas as perguntas foram “nunca ou raramente (menos de 1 dia)”, “poucas vezes (1-2 dias)”, “algumas vezes (3-4 dias)”, “a maior parte do tempo”. A pontuação variou de 1 a 4, com maiores pontuações indicando pior desempenho.

6.3.2 Condições de saúde

6.3.2.1 Mensuração da multimorbidade

A variável multimorbidade foi estimada pela resposta à seguinte pergunta: “Algum médico já lhe disse que o(a) Sr.(a) tem...?” As 15 doenças crônicas consideradas foram: hipertensão arterial; diabetes; dislipidemia; “doença do coração” (indicada pela ocorrência prévia de infarto, angina e/ou insuficiência cardíaca); acidente vascular cerebral (AVC); asma; doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC); artrite ou reumatismo; osteoporose; problema de coluna; depressão; câncer; insuficiência renal crônica; Parkinson e Alzheimer. Os problemas oftalmológicos (glaucoma, retinopatia diabética, degeneração macular e catarata) foram excluídos, porque incluíam a especialidade do oftalmologista. A multimorbidade foi operacionalizada da seguinte maneira: sem multimorbidade e nenhuma das doenças supracitadas; sem multimorbidade e uma doença crônica; e com multimorbidade (≥ 2 doenças crônicas). Como não existe uma padronização das doenças crônicas que devem compor o construto da multimorbidade, a elaboração dessa variável baseou-se no estudo de Nunes e colaboradores (2018).

6.3.2.2 Mensuração dos padrões de multimorbidade

Para a mensuração dos padrões de multimorbidade, foram incluídos os indivíduos multimórbidos (com 2 ou mais doenças crônicas), indivíduos não multimórbidos ou que não tinham nenhuma doença crônica (Schäfer et al., 2010). As doenças foram avaliadas por meio

da seguinte pergunta: “Algum médico já lhe disse que o(a) Sr.(a) tem...?” Para a determinação dos clusters foram considerados 17 doenças crônicas autorrelatadas: diabetes, dislipidemia, câncer, insuficiência renal crônica (IRC), hipertensão arterial, infarto, angina, insuficiência cardíaca, AVC, asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), Parkinson, Alzheimer, artrite/reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão.

A princípio, os clusters foram estabelecidos com base na literatura (Garin et al., 2016; Lu et al., 2024; Nie et al., 2024; Rzewuska et al., 2017) e, posteriormente, testados por meio da análise fatorial exploratória, compreendendo cinco padrões de multimorbidade: (1) **Metabólico:** diabetes, dislipidemia, câncer e insuficiência renal crônica; (2) **Cardiovascular:** hipertensão arterial, infarto, angina e insuficiência cardíaca; (3) **Respiratório:** asma e doença pulmonar obstrutiva crônica ; (4) **Neurológico:** Parkinson e Alzheimer; e (5) **Músculo-esquelético e mental:** artrite ou reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão.

6.3.3 Covariáveis

As covariáveis compreenderam as características sociodemográficas, de saúde e do ambiente físico e social, que poderiam atuar como potenciais fatores de confusão:

- Sexo (masculino, feminino)
- Idade (contínua)
- Faixa etária (50-59 anos, 60-69 anos, ≥ 70 anos)
- Situação conjugal (com e sem companheiro(a))
- Escolaridade (0-4 anos, 5-8 anos, ≥ 9 anos)
- Tabagismo (não fumante, ex-fumante, fumante atual)
- Consumo de álcool, em qualquer quantidade (não, sim)
- Atividade física insuficiente, medida pela versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (Matsudo et al., 2001), considerando-se o tempo (até 150 minutos por semana) gasto em caminhada, atividades moderadas e atividades vigorosas (não, sim)
- Zona de residência (urbana, rural)
- Frequência de contato social (menos de 1x/semana, pelo menos 1x/semana), definida pela frequência de contato social com filhos, parentes ou amigos que não moravam com o participante, por meio do encontro presencial
- Solidão, categorizada em “não” (nunca) e “sim” (algumas vezes e sempre), avaliada por meio da seguinte pergunta: “Com que frequência o(a) Sr.(a) se sente sozinho (solitário)?”

6.4 Análises estatísticas

As análises estatísticas foram empregadas de acordo com o objetivo de cada artigo de resultados (artigos 1, 2 e 3). As análises foram realizadas no programa *Stata* SE 17.0, utilizando os procedimentos para amostras complexas, que incluem o efeito de desenho e o peso amostral dos indivíduos.

Para responder o objetivo proposto no artigo de resultados 1, as taxas de prevalência ajustadas por idade e sexo foram estimadas para cada indicador e país, utilizando-se uma população padrão obtida pelo método direto, para permitir a comparação das taxas entre os dois países. Em seguida, foram criados escores com pontuações brutas para cada grupo de determinante do envelhecimento ativo, somando os indicadores. As pontuações variaram de 0 a 1, com pontuações mais altas indicando pior desempenho. Posteriormente, para analisar a associação entre os determinantes comportamentais, pessoais e sociais e o escore de saúde foi utilizada a regressão Binomial Negativa. Esse método é utilizado para modelar dados de contagem, devido à sobredispersão.

No artigo de resultados 2, a descrição das variáveis sociodemográficas, de saúde e contextuais, foi realizada por meio do cálculo das proporções e médias, segundo o escore total da capacidade intrínseca estratificado por sexo (homens e mulheres). Utilizou-se o teste de *Wald* para verificação de diferenças entre as médias. A regressão linear estratificada por sexo foi utilizada para estimar o coeficiente de inclinação β e respectivos intervalos de confiança (IC) de 95% da associação entre multimorbidade e o escore da capacidade intrínseca, sob a hipótese de normalidade e homocedasticidade, avaliada visualmente por meio de análise gráfica dos resíduos (Aliberti et al., 2022). A análise de regressão linear foi ajustada sequencialmente para os seguintes grupos de características: (Modelo 1) sem ajustes; (Modelo 2) sociodemográficas; (Modelo 3) sociodemográficas e de saúde; (Modelo 4) sociodemográficas, de saúde e ambiente físico e social. Um teste de interação global entre sexo e multimorbidade foi feito no Modelo 4 para avaliar se as associações entre capacidade intrínseca e multimorbidade eram estatisticamente iguais para ambos os sexos.

No artigo de resultados 3, foram realizados a descrição das características demográficas incluindo sexo, faixa etária, estado civil e região e das doenças crônicas por meio da proporção e seus respectivos intervalos de confiança (IC). Também foi realizado a descrição das médias do escore geral da multimorbidade e dos padrões de multimorbidade por sexo, faixa etária, estado civil e região, e as diferenças foram testadas através do teste de *Wald*. Para a

identificação dos padrões de multimorbidade e o escore geral de multimorbidade foi realizado a Análise Fatorial Exploratória (EFA, do inglês *Exploratory Factor Analysis*), baseada na matriz de correlação policórica entre todas as doenças, assim como no cálculo do critério de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), teste da esfericidade de *Bartlett* e do coeficiente alfa de *Cronbach*. Posteriormente, foi realizado a Análise Fatorial Confirmatória (CFA, do inglês *Confirmatory Factor Analysis*), através de uma estrutura de fatores hierárquicos [hierarchical factor model], em que cada padrão correspondeu à um fator, e com um fator global representando o escore geral de multimorbidade, que então é essencialmente definido como uma média ponderada de todos os padrões.

7 ARTIGO DE RESULTADOS 1

Differences in determinants of active ageing between older Brazilian and English adults: ELSI-Brazil and ELSA

[Artigo publicado no periódico Cadernos de Saúde Pública em 10 de julho de 2023.]

Janderson Diego Pimenta da Silva¹, MSc

Isadora Viegas Martins²

Luciana Helena Reis Braga²

César de Oliveira³, PhD

Maria Fernanda Lima-Costa⁴, PhD

Luciana de Souza Braga⁵, PhD

Juliana Lustosa Torres⁵, PhD

¹ Public Health Postgraduate Program, Federal University of Minas Gerais, Brazil.

² Federal University of Minas Gerais, Brazil.

³ Department of Epidemiology and Public Health, University College London, London, United Kingdom.

⁴ Rene Rachou Research Center, the Oswaldo Cruz Foundation, Minas Gerais, Brazil.

⁵ Department of Social and Preventive Medicine, Federal University of Minas Gerais, Brazil.

Abstract

Objective: To investigate differences in determinants of active ageing among older Brazilian and English adults and to verify the association of behavioural, personal, and social determinants with physical health. **Method:** This cross-sectional study was based on the ELSI-Brazil (2015/16) and ELSA (2016/17) cohorts. Active ageing determinants included behaviour (smoking, sedentary behaviour, and poor sleep quality), personal (cognitive function and life satisfaction), and social determinants (education, loneliness, and volunteering), according to the World Health Organization. Physical health included activities limitation and multimorbidity. We estimated age- and sex-adjusted prevalence for each indicator and mean scores and used the Negative Binomial Regression in the statistical analysis. **Results:** We included 16,642 participants, 9,409 from Brazil and 7,233 from England. Overall, all active ageing determinants were worse in Brazil than in England, except for life satisfaction (no difference). The most remarkable difference was found for social determinants score in Brazil (mean difference of 0.18, $p < 0.05$), mainly due to a significantly lower education level in Brazil (70.6%; 95% Confidence Interval (95%CI) 69.7-71.5) than England (37.1%; 95%CI 35.1-39.1). All

determinants (behavioural, personal, and social) were associated with health in Brazil and in England. However, the behavioural domain was stronger associated with health in England (Coefficient 2.76; 95%CI 2.46-3.10) than in Brazil (Coefficient 1.38; 95%CI 1.26-1.50) ($p < 0.001$). **Conclusion:** Older English adults benefit more from healthier behaviours than Brazilians, which depend more on social policies.

Keywords: Healthy Ageing. Ageing Cohorts. Population Dynamics. Health Promotion. Health of the Elderly.

1 Introduction

Population ageing has challenged global health due to a steep and unequal older adult population growth. Globally, the population aged 60 years and over is expected to increase from 202 million in 1950 to 3.1 billion in 2100, representing an absolute growth of 15.2 times¹. As a result, direct impacts on social, economic, and health aspects have emerged². Population ageing is associated with a higher prevalence of chronic diseases and a greater number of individuals living with an accumulation of two or more chronic diseases, a condition defined as multimorbidity³. Multimorbidity has been associated with mortality, lower quality of life⁴ and poor functional ability⁵. Therefore, policies towards promoting active and healthy ageing are essential.

Earlier in the 2000s, the World Health Organization (WHO) proposed the Policy Framework on Active Ageing, guiding policy initiatives that enhance the involvement of older adults in society and promote active ageing. Active ageing has been defined as “the process of optimizing opportunities for health, lifelong learning, participation, and security in order to enhance the quality of life as people age”⁶.

According to the WHO, a set of interrelated factors, the determinants of active ageing, may shape whether a person ages actively over the life course. These determinants include behavioural (i.e., smoking, healthy eating, physical activity, sleep); and personal determinants (i.e., biological, psychological, and genetic factors) that are more individually defined but reflect more macro determinants, which includes the physical environment (i.e., urban planning and housing); social determinants (i.e., education, social isolation and loneliness); economic determinants (i.e., socioeconomic status and employment conditions); and health and social services, fundamental to promote health with fewer disabilities associated with chronic diseases and reducing health inequalities. Culture and gender can be seen as cross-cutting determinants that shape the person and his/her environment. The determinants of active ageing might be

shaped by public policies developed through strategic actions based on four key pillars: health, lifelong learning, participation, and security⁶.

However, studies have not explored in depth the concept of active ageing and the literature does not have a theoretical consensus on it. A Spanish study evaluated the effect of active ageing pillars on life expectancy and found a significant association only with the physical component of the health pillar⁷. In China, the health and security pillars were strongly linked to participation⁸. In Brazil, nationally representative analyses based on the Nation Health Survey conducted in 2013 found that active ageing, defined in social, physical, intellectual and work activity dimensions, demonstrated disparities across socioeconomic groups, race, sex, and age^{9,10}. Moreover, a local study conducted in Uberaba city with 957 community-dwelling older adults proposed a structural active ageing model and found that the most relevant determinant category was the health/social services determinants, followed by the social determinants¹¹.

To the best of our knowledge, high- and middle-income cross-country comparative studies on active ageing determinants among older adults are scarce. Most of the evidence available has focused on survival, birth cohorts¹² and healthy ageing scores^{13,14}, but not the determinants of active ageing. In 2020, the population aged 65 years and over comprised 9.8% of the total population in Brazil¹⁵ and 21% in England¹⁶. Both countries have universal public health systems, primary-care oriented, named the Unified Health System (in Portuguese, SUS) in Brazil (since 1988) and the National Health System (NHS) in England (since 1948). Moreover, England is a high-income country with one of the best Human Development Index globally, generating the best scenario to deal with the ageing process. On the other hand, Brazil is an upper-middle-income country with a faster ageing process than England and several vulnerabilities in dealing with the ageing process, including its continental characteristic, a large population, and persistent socioeconomic inequalities. Therefore, this study aimed to investigate differences in determinants of active ageing among older Brazilian and English adults, and to verify the association of behavioural, personal, and social determinants with the physical component of health, using two harmonised nationally representative cohorts i.e., the Brazilian Longitudinal Study of Ageing (ELSI-Brazil) and the English Longitudinal Study of Ageing (ELSA).

2 Method

2.1 Study population

We used cross-sectional data from ELSI-Brazil and ELSA cohorts. ELSI-Brazil is a population-based household longitudinal study with community-dwelling older adults aged 50 years and over, living in 70 cities in Brazil. Sampling procedures were based on 3-stage geographic stratification according to the population size of the included 70 municipalities situated in the 5 great regions, summing up 9,412 interviews. Baseline data used in the current analysis were collected in 2015- 2016. Further information on ELSI-Brazil can be found on the ELSI-Brazil homepage (<http://elsi.cpqrr.fiocruz.br/>) and in a previous publication. ELSI-Brazil was approved by the Research Ethics Committee from the Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz (protocol number 34649814.3.0000.5091).

ELSA is a population-based household cohort with community-dwelling older adults aged 50 years and over living in England that started in 2002-2003 with biannual interviews. Sampling selection included participants of the Health Survey for England (HSE) (1998, 1999 and 2001), a household representative survey adopting a multi-stage stratified sample design using postcodes sectors as primary sample units. For the current study, we used data from wave 8, comprising 8,445 participants (7,223 core participants), collected in 2016-2017, the closest calendar year to ELSI-Brazil baseline data. Further information on ELSA can be found on the ELSA homepage (<https://www.elsa-project.ac.uk/>) and in a previous publication. ELSA was approved by London Multicentre Research Ethics Committee (protocol number MREC/01/2/91).

2.2 Active ageing determinants

We have included three groups of active ageing determinants due to harmonised data availability between the two cohorts:

- Behavioural determinants: smoking status, considering the current self-report smoking status (yes or no); physical inactivity, defined as practicing vigorous or moderate physical activity less than once per week (yes or no); and poor sleep quality, measured by self-rating poor or very poor sleep quality (yes or no).
- Personal determinants: cognitive function, assessed through verbal fluency by naming as many different animals as possible in one minute (continuous); and overall life satisfaction, rated by a scale up to ten (continuous).
- Social determinants: level of education, categorized into years of education, according to formal education in each country (lower, intermediate, or higher): less than complete first level (0-7 years of schooling), from complete level up to incomplete second level (8-11 years of

schooling), and complete second level or higher in Brazil (≥ 12 years of schooling) and, in England, the 3-way education division is qualified to a level lower than “O-level” or equivalent (typically 0-11 years of schooling), qualified to a level lower than “A-level” or equivalent (typically 12-13 years of schooling), and a higher qualification (typically >13 years of schooling); loneliness, assessed through the question single-item direct measure “how often do you feel alone/lonely?” (never, some of the time, or often); and volunteering, considering its self-reported frequency (at least once a week, at least once a month, or never/not very often).

2.3 Physical health

Since one goal of health care and support systems to achieve active ageing is preventing chronic diseases and disabilities, which are related to the physical component of health, we included two indicators of health: Activities of Daily Living (ADL) limitation, measured by participants’ self-report of difficulties in walking, transferring, toileting, bathing, dressing, or eating using the modified Katz Index (0 or 1+ activities); and multimorbidity, considering previous medical diagnosis for cardiovascular diseases (hypertension, stroke, heart attack, angina or heart failure), high cholesterol, neurological diseases (Parkinson’s or Alzheimer’s diseases), chronic lung disease, diabetes, arthritis or rheumatism, asthma, and cancer (0-1 or 2+ chronic conditions).

2.4 Statistical analyses

First, age- and sex-adjusted prevalence was calculated for each indicator, by country, using the standard population at the individual level (directly standardized method) to compare the prevalence rates between Brazil and England. Additionally, we also calculated the unadjusted prevalence accounting for complex sampling designs. Second, we created raw scores for each group of active ageing determinants and health by summing the indicators. All indicators were arranged to create scores ranging from 0 to 1, whereas the higher scores indicate worse performance. Then, we used Negative Binomial regression models to estimate the association of behavioural, personal and social determinants with the health score, since the health score showed overdispersion. The models were stratified by country and then jointed with an interaction term with country to test differences by country. Finally, we plotted the predicted health score according to the statistically significant determinants.

All analyses were performed using STATA software (Stata Corp., College Station, United States), version 17.0, and accounted for the survey weights.

3 Results

This study included 9,299 older Brazilian adults and 7,233 older English adults, summing 16,522 participants. From ELSI-Brazil, 113 participants were not included due to missing data on physical health indicators, whereas 1,212 participants from ELSA were not included because they were not a core member (i.e., do not have a sampling weight assigned). Table 1 shows the age- and sex-adjusted prevalence of active ageing determinants, by country. Overall, all determinants were worse in Brazil than in England, except for life satisfaction, a personal determinant with a similar mean pattern across both countries. Within the behavioural determinants, the highest difference was found for poor sleep quality (20.6%): in Brazil, the prevalence was 45.4% (95%CI 44.3-46.5), whereas in England it was 24.8% (95%CI 22.4-27.2). Considering the social determinants, the highest difference between countries was found for the lower education level, 70.6% (95%CI 69.7, 71.5) among older Brazilian adults and 37.1% (95%CI 35.1, 39.1) among the English counterparts. Regarding health, Brazil showed 46.7% (95%CI 45.6,47.8) of multimorbidity and England 38.6% (95%CI 36.4, 40.7).

[Table 1 about here]

Table 2 shows scores calculated for each active ageing determinant and health. Again, all scores were worse in Brazil, with a higher mean difference for social determinant score (0.18): 0.66 (95%CI 0.65,0.66) in Brazil and 0.48 (95%CI 0.47,0.49) in England, followed by behavioural and personal (0.15).

[Table 2 about here]

The adjusted association between health score and the active ageing scores are presented in Table 3. As expected, in both countries the behavioural, personal, and social determinant scores were associated with health score. In Brazil, the social determinant score showed the higher force of association, indicating a 70% increasing in health score when we increase 0.1 in the social determinant score. Differently, the behavioural determinant score showed the higher force of association in England, indicating a 176% increasing in health score when we increase

0.1 in the behavioural determinant score. The interaction terms between country and the active ageing determinant revealed that the only active ageing determinant that was different between Brazil and England was the behavioural determinant ($p < 0.001$), indicating a stronger association in England.

[Table 3 about here]

As the association between the behavioural determinant and the health score statistically differed by country, we plotted the expected health score by country according to the behavioural determinants score. According to Figure 1, health score varies more according to behavioural determinants score in England than in Brazil. For example, in the worst behavioural score equals to one, the expected health score in England is 0.29 (95% CI 0.26; 0.32) whereas in Brazil is expected a lower score equals to 0.18 (95% CI 0.17; 0.19).

[Figure 1 near here]

4 Discussion

This study found that all age- and sex-adjusted prevalence of active ageing determinants were worse in Brazil than in England, except for life satisfaction, an indicator of personal determinants found to be similar. However, when grouped into scores, personal determinants were also worse among older Brazilian adults such as the other scores. As expected, all determinants (behavioural, personal, and social) were associated with health in Brazil and England. However, the behavioural determinant was stronger associated with health score in England than in Brazil.

Generally, the worst performance of active ageing determinants in Brazil could be attributed to the lower availability of economic resources and the reduced welfare capacity to invest on health and educational policies. Although the economic resources have not been directly measured in the current study, the Gross Domestic Product in 2019 was USD 1.88 trillion in Brazil and USD 2.88 trillion in the United Kingdom according to the World Bank data¹⁷. Moreover, despite having similar health expenditure in relation to Gross Domestic Product (9.6% and 10.1%, respectively), the public health expenditure was significantly lower in Brazil: USD 606 per capita compared with USD 3,107 in the United Kingdom¹⁸. One of the prerogatives of the 2030 United Nations Agenda is to significantly increase health financing,

and the recruitment, development, training and retention of health personnel, especially in the most vulnerable territories¹⁸. Alongside more investments, it is also necessary to target ageing-friendly places to optimize opportunities for active ageing through supportive environments for older adults in different areas (long-term care, built open spaces, transportation, social protection, and public policies changes)⁶.

The worst education level in Brazil is a reflection of past poorer policies in this area characterised by unequally access to primary school from 1930s to at least 1950s. Ever since, more recent policies have increased the proportion of literate older adults, rising from 55.8% in 1991 to 77.7% in 2018¹⁹. However, their reflection will be seen in the subsequent ageing cohorts since they only impact the younger birth cohorts. Low education has deleterious effects that remain as people age^{20,21} compromising access to health and better working conditions, and leading to higher levels of health risk behaviours. Our results demonstrated that weekly volunteering frequency is still very low in Brazil compared to England (7.3% *vs.* 17.5%, respectively), revealing important cultural differences. It is recommended to support civil societies in promoting volunteering, which is essential to foster lifelong learning⁶. Non-formal educational settings also develop learning abilities at all ages by improving access to information, promoting intergenerational exchanges, or providing training on ageing.

Regarding behavioural determinants, we found worse age-and sex-adjusted prevalence in Brazil than in England, considering smoking, physical inactivity, and poor sleep quality. Our results are consistent with physical inactivity inequalities previously reported when comparing data from Latin American and Caribbean adults (39.1%) with Central and Eastern European countries²² adults (23.4%), and consistent with reports that 80% of all current smokers live in low- and middle-income countries. Socioeconomic inequalities were also observed within countries towards more socially vulnerable individuals regarding smoking²³ and physical inactivity²⁴, possibly due to a lack of resources, social support, and motivation to modify harmful behaviours²⁴ and higher multimorbidity prevalence. However, behavioural determinants might be modifiable by public policies, and successful interventions encouraging better lifestyle choices have been reported with a rate of changes of 70%²⁵. These include adequate leisure public spaces, fostering empowerment, safety, and social inclusion.

Despite Brazil shows worse behavioural determinants than England, behavioural determinants were stronger associated with health in England, demonstrating that older English adults benefit more from healthier behaviours. Prior evidences in England found that the combination of smoking and physical inactivity increases 135% the multimorbidity onset in four years²⁶ and that poor sleep quality was associated with worse physical/mental health and

cognitive function²⁷. Similar associations were also found in Brazil²⁴. However, health in Brazil depends more on other factors, such as social determinants. For example, worse health was higher for lower-educated individuals¹⁴ and a higher number of Brazilian with lower education and living with disabilities²⁸. Low-educated older adults reported almost twice ADL limitation (≥ 2 limitations) as high-educated (40.8% vs. 22.5% in Brazil and 28.8% vs. 14.6% in England)²⁹. They also tend to live shorter due to poorer health care, security, income, and general life⁶. Moreover, loneliness prevalence, which we found to be higher in Brazil, decreases the likelihood of healthy ageing more among Brazilians³⁰.

Nevertheless, differences in health were not always reported. A Spanish study evaluated the effect of active ageing pillars on life expectancy and found a significant association only with the physical component of the health pillar⁷. These previous conflicting results corroborate the complexity of active ageing framework and demonstrate different patterns across countries. The cumulative impact of lifelong social disparities on older adults from low- and middle-income countries might partially explain these results⁶.

It is also worth noting that life satisfaction, a personal active ageing determinant, was the only indicator similar between older Brazilians and older English adults. Life satisfaction is a subjective feeling related to income, personal characteristics, attitudes, relationships, age, birth cohort, and broader social environment³¹. Gender and culture shape people and their lifelong, embedded with individual and context determinants. Perhaps using the mean of a perceived single indicator that captures such mixture attenuates differences and explains the similar pattern of life satisfaction among older Brazilian and English adults found in the current study.

Overall, our findings on determinants of active ageing showed that Brazil had the worst determinant indicators for personal, behavioural, and social determinants leading to worse health. Therefore, efforts to enhance public health expenditure, universal coverage, quality of health care, and interventions encouraging better lifestyle choices are needed. Due to the strong relationship between the active ageing determinants and health, public actions to achieve active ageing must be intersectional and targeting citizenship.

The current study has some strengths and limitations that should be acknowledged. As for strengths, we point out the use of two large harmonised nationally representative datasets of older Brazilian and English adults, which allowed us to compare active ageing determinants and health in both countries. Moreover, we used data from quite similar calendar years (2015-2016 in Brazil and 2016-2017 in England), embedding the interviews into similar world contexts. As limitations, we highlight that this is a cross-sectional study in which survival bias

may play a distinct role in each country due to differences in life expectancy. Furthermore, difficulties in operationalizing the determinants of active ageing and differentiating them from the key policy pillars due to overlapping definitions limit the interpretation of our results in terms of “active”. Here, active ageing determinants were only linked to objectives for health indicators, but it also included objectives for participation and security because they are complementary. Nevertheless, the results revealed insights into key determinants that need improvement to promote a better physical health profile.

In conclusion, this investigation revealed differences in active ageing determinants in Brazil and England, demonstrating worse determinants in Brazil that may be attributable to lower availability of economic resources and the poorer education profile of the age group studied. Insights provided from the prevalence of active ageing determinants may highlight areas that deserve more public solid policies in Brazil, such as educational policies, promoting volunteering, and England, such as encouraging better lifestyle choices, and broadly strengthening health.

References

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019*. 2019. <https://population.un.org/wpp2019/Download/Standard/Population/>
2. Andrade EIG, Cherchiglia ML, Junior PRBS, Andrade FB, Mambrini JVM, Lima-Costa MF. Factors associated with the receipt of pensions among older adults: ELSI-Brazil. *Revista de Saude Publica*. 2018;52. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000665>
3. Nunes BP, Batista SRR, Andrade FB, Junior PRBS, Lima-Costa MF, Facchini LA. Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Ageing (ELSI-Brazil). *Revista de Saude Publica*. 2018;52. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000637>
4. Rivera-Almaraz A, Manrique-Espinoza B, Ávila-Funes JA, Chatterji S, Naidoo N, Kowal P, *et al.* Disability, quality of life and all-cause mortality in older Mexican adults: Association with multimorbidity and frailty. *BMC Geriatrics*. 2018;18(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0928-7>
5. Schmidt TP, Wagner KJP, Schneider IJC, Danielewicz, AL. Multimorbidity patterns and functional disability in elderly Brazilians: A cross-sectional study with data from the Brazilian National Health Survey. *Cadernos de Saude Publica*. 2020;36(11). <https://doi.org/10.1590/0102-311x00241619>
6. ILC-Brazil. International Longevity Centre Brazil. *Envelhecimento ativo: Um Marco Político em Resposta à Revolução da Longevidade*. 2015;RJ:[s.n.].
7. Hijas-Gómez A, Ayala A, Rodríguez-García M, Rodríguez-Blázquez C, Rodríguez-Rodríguez V, Rojo-Pérez F, *et al.* The WHO active ageing pillars and its association with

survival: Findings from a population-based study in Spain. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2020;90. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104114>

8. Yang Y, Meng Y, Dong P. Health, security and participation: A structural relationship modeling among the three pillars of active ageing in china. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(19):01–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197255>

9. Sousa NFDS, Lima MG, Cesar CLG, Barros MBA. Active ageing: Prevalence and gender and age differences in a population-based study. *Cadernos de Saude Publica*. 2018;34(11). <https://doi.org/10.1590/0102-311x00173317>

10. Sousa NFS, Medina LPB, Bastos TF, Monteiro CN, Lima MG, Barros MBA. Social inequalities in the prevalence of indicators of active ageing in the Brazilian population: National health survey, 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2019;22(Suppl 2). <https://doi.org/10.1590/1980-549720190013.supl.2>

11. Oliveira NGN, Tavares DMDS. Active ageing among elderly community members: structural equation modeling analysis. *Revista brasileira de enfermagem*. 2020;73(Suppl 3). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0110>

12. Aida J, Cable N, Zaninotto P, Tsuboya T, Tsakos G, Matsuyama Y, *et al.* Social and Behavioural Determinants of the Difference in Survival among Older Adults in Japan and England. *Gerontology*. 2018;64(3):266–77. <https://doi.org/10.1159/000485797>

13. Fuente J, Caballero FF, Sánchez-Niubó A, Panagiotakos DB, Prina AM, Arndt H, *et al.* Determinants of Health Trajectories in England and the United States: An approach to identify different patterns of healthy ageing. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 2018;73(11):1512–18. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly006>

14. Wu YT, Daskalopoulo C, Terrera GM, Niubo AS, Rodríguez-Artalejo F, Ayuso-Mateos JL, *et al.* Education and wealth inequalities in healthy ageing in eight harmonised cohorts in the ATHLOS consortium: a population-based study. *The Lancet Public Health*. 2020;5(7):386–94. [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(20\)30077-3](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(20)30077-3)

15. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação*. 2021.

16. ONS. Office for National Statistics. *Population estimates for the UK, England and Wales, Scotland and Northern Ireland: mid-2020*. 2021. <https://www.ons.gov.uk/>

17. World Bank. *PIB (atual US\$) (World Development Indicators)*. 2019. <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/1ff4a498/Popular-Indicators>

18. Vieira FS. Health financing in Brazil and the goals of the 2030 Agenda: high risk of failure. *Revista de Saude Publica*. 2020;54:1–12. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054002414>

19. Travassos GF, Coelho AB, Arends-Kuenning MP. The elderly in Brazil: demographic transition, profile, and socioeconomic condition. *R. bras. Est. Pop.* 2020; 37:1-27. <https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0129>

20. Giacomini KC, *et al.* Care and functional disabilities in daily activities - ELSI-Brazil. *Revista de Saude Publica.* 2018; 52.
21. Wu YT, *et al.* Education and wealth inequalities in healthy ageing in eight harmonised cohorts in the ATHLOS consortium: a population-based study. *The Lancet Public Health.* 2020; 5(7): 386–394.
22. Guthold R, Stevens G, Riley L, Bull F. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *The Lancet Global Health.* 2018;6(10);1077–86. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
23. Malta D, Gomes C, Andrade F, Prates E, Alves F, Oliveira P, *et al.* Tobacco use, cessation, secondhand smoke and exposure to media about tobacco in Brazil: results of the National Health Survey 2013 and 2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia.* 2021; 24. <https://doi.org/10.1590/1980-549720210006.supl.2>
24. Peixoto SV, Mambrini JVM, Firmo JOA, Loyola Filho AI, Junior PRBS, Andrade, FB, *et al.* Physical activity practice among older adults: Results of the ELSI-Brazil. *Revista de Saude Publica.* 2018;52(Suppl 2). <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000605>
25. Sánchez-González D, Rojo-Pérez F, Rodríguez-Rodríguez V, Fernández-Mayoralas G. Environmental and psychosocial interventions in age-friendly communities and active ageing: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2020;17(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph17228305>
26. Dhalwani NN, Zaccardi F, O'Donovan G, Carter P, Hamer M, Yates T, *et al.* Association between lifestyle factors and the incidence of multimorbidity in an older english population. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences.* 2017;72(4):528–34. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw146>
27. Gadie A, Shafto M, Leng Y, Kievit RA, Cam-CAN. How are age-related differences in sleep quality associated with health outcomes? An epidemiological investigation in a UK cohort of 2406 adults. *BMJ Open.* 2017;7(7). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014920>
28. Torres JL, Silva SLA, Lustosa LP. The role of education on the association between disability and depressive symptoms among community-dwelling older adults: Evidence from Frailty in Brazilian Older People (Fibra) study. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2019;80:120–24. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.11.004>
29. Lima-Costa MF, Oliveira C, Macinko J, Marmot M. Socioeconomic Inequalities in Health in Older Adults in Brazil and England. *American Journal of Public Health.* 2012;102(8):1535–41. <https://doi.org/10.2105/ajph.2012.300765>
30. Torres JL, Vaz CT, Pinheiro LC, Braga LS, Moreira BS, Oliveira C, *et al.* The relationship between loneliness and healthy ageing indicators in Brazil (ELSI-Brazil) and England (ELSA): sex differences. *Public Health.* 2023;216:33–8. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033350623000124>
31. Golgher A, Coutinho RZ. Life satisfaction in Brazil: An exploration of theoretical correlates and age, period and cohort variations using the world values survey (1991-2014). *Revista Brasileira de Estudos de Populacao.* 2020;37. <https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0108>

Table 1 – Age- and sex-adjusted prevalence of active ageing determinants and health among older Brazilians and older English adults – ELSI-Brazil (2015-16) and ELSA (2016-17)¹.

	Brazil	England	Difference
	(n=9,299)	(n=7,223)	(Brazil – England)
	% (95% CI)	% (95% CI)	%
Behaviour determinants			
Smoking	15.9 (15.2; 16.7)	10.9 (9.2; 12.5)	+ 5.0*
Physical inactivity	40.3 (39.2; 41.3)	23.1 (21.5; 24.8)	+ 17.2*
Poor sleep quality	45.4 (44.3; 46.5)	24.8 (22.4; 27.2)	+ 20.6*
Personal determinants			
Mean cognitive function	11.1 (11.1; 11.2)	21.8 (21.6; 22.1)	- 10.7*
Mean life satisfaction	7.2 (7.1; 7.2)	7.3 (7.1; 7.4)	0.1
Social determinants			
Education			
Lower	70.6 (69.7; 71.5)	37.1 (35.1; 39.1)	+ 33.5*
Intermediate	9.9 (9.3; 10.5)	29.5 (27.1; 31.9)	- 19.6*
Higher	19.5 (18.7; 20.3)	33.4 (30.9; 35.9)	- 13.9*
Loneliness			
Never	51.8 (50.7; 52.9)	70.9 (68.3; 73.4)	- 19.1*
Some of the time	30.6 (29.6; 31.7)	23.0 (20.5; 25.5)	+ 7.6*
Often	17.6 (16.7; 18.5)	6.1 (5.4; 6.9)	+ 11.5*
Volunteering			
At least once a week	7.3 (6.7; 7.8)	17.5 (15.4; 19.7)	- 10.2*
At least once a month	4.4 (3.9; 4.8)	10.3 (9.0; 11.6)	- 5.9*
Never or not very often	88.4 (87.7; 89.0)	72.2 (69.7; 74.7)	+ 16.2*
Physical health			
ADL limitation ²	18.5 (17.7; 19.4)	16.3 (15.4; 17.2)	+ 2.2*
Multimorbidity ³	46.7 (45.6; 47.8)	38.6 (36.4; 40.7)	+ 8.1*

Note. 95% CI: 95% Confidence Interval. ¹Age- and sex-adjusted prevalence based on the directly standardized method. ² Difficulties in walking, transferring, toileting, bathing, dressing, or eating. ³ Considering cardiovascular diseases (hypertension, stroke, heart attack, angina or heart failure), high cholesterol, neurological diseases (Parkinson's or Alzheimer's diseases), chronic lung disease, diabetes, arthritis or rheumatism, asthma, and cancer. * values without overlapping 95% CIs.

Table 2 – Age- and sex-adjusted active ageing determinant scores¹ and health among older Brazilians and older English adults – ELSI-Brazil (2015-16) and ELSA (2016-17).

	Brazil	England	Difference
	(N=9,299)	(N=7,223)	(Brazil – England)
	Mean (95% CI)²	Mean (95% CI)²	
Behavioural determinants score ³	0.34 (0.33; 0.34)	0.19 (0.18; 0.20)	+ 0.15*
Personal determinants score ⁴	0.51 (0.51; 0.52)	0.36 (0.36; 0.37)	+ 0.15*
Social determinants score ⁵	0.66 (0.65; 0.66)	0.48 (0.47; 0.49)	+ 0.18*
Health score ⁶	0.24 (0.23; 0.24)	0.20 (0.19; 0.21)	+ 0.04*

Note. 95% CI: 95% Confidence Interval. ¹ the higher scores. the worse determinants. ²Age- and sex-adjusted mean based on the directly standardized method. ³ Smoking, physical inactivity, and poor sleep quality. ⁴ Cognitive function and life satisfaction. ⁵Education, loneliness, and volunteering. ⁶ ADL limitation and multimorbidity. * values without overlapping 95% CIs.

Table 3 – Adjusted models for the association between active ageing determinants¹ and health score² among older Brazilians and older English adults – ELSI-Brazil (2015-16) and ELSA (2016-17).

	Brazil		England		P-value for the interaction term
	(N=8,179)		(N=5,906)		
	Coefficient	95% CI	Coefficient	95% CI	
Age	1.01	1.01; 1.02	1.03	1.02; 1.03	-
Sex					
Male	1.00		1.00		
Female	1.28	1.22; 1.34	0.94	0.89; 0.99	-
Behavioural determinants score ³	1.38	1.26; 1.50	2.76	2.46; 3.10	<0.001
Personal determinants score ⁴	1.29	1.15; 1.46	1.56	1.34; 1.83	0.115
Social determinants score ⁵	1.70	1.53; 1.90	1.34	1.17; 1.54	0.814

Note. 95% CI: 95% Confidence Interval. Coefficients based on Negative Binomial regression models. ¹ the higher scores. the worse determinants. ²Based on ADL limitation and number of chronic conditions. ³Including smoking, physical inactivity, and poor sleep quality. ⁴Including cognitive function and life satisfaction. ⁵Including education, loneliness, and volunteering.

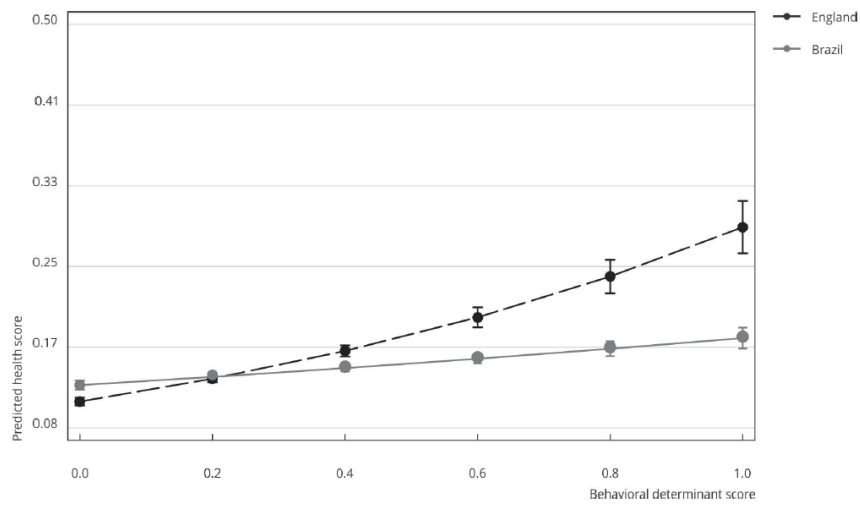


Figure 1 Predicted health score, according to behavioural determinants score and country. *Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil, 2015-2016) and English Longitudinal Study of Ageing (ELSA, 2016-2017).*

8 ARTIGO DE RESULTADOS 2

[Artigo avaliado no exame de qualificação e encontra-se no prelo da revista Ciência e Saúde Coletiva.]

Janderson Diego Pimenta da Silva¹

Uriel Moreira Silva²

Luciana de Souza Braga³

Maria Fernanda Lima-Costa⁴

Márlon Juliano Romero Aliberti⁵

Laiss Bertola⁶

Claudia Kimie Suemoto⁷

Juliana Lustosa Torres⁸

Sex differences in the association between multimorbidity and intrinsic capacity: results from ELSI-Brazil

Abstract

Introduction: Multimorbidity is an important public health problem due to its adverse health outcomes, such as decreased intrinsic capacity. **Objective:** To analyze the association between multimorbidity and intrinsic capacity in men and women, aged 50 and over. **Method:** This work was a cross-sectional study using data from the Brazilian Longitudinal Study of Aging (*Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros – ELSI-Brazil*) cohort (2015/16). Intrinsic capacity score consisted of five domains: cognitive; psychological; sensory; locomotor; and vitality. The variable multimorbidity (≥ 2 chronic diseases) was determined by self-reporting the number of chronic diseases diagnosed among 15 diseases. Linear regressions were adjusted ($p < 0.05$), using the Stata SE 17.0 program. **Results:** 7,260 participants were included in the study, 3,228 (46.8%) men and 4,032 (53.2%) women. The presence of multimorbidity was negatively associated with the intrinsic capacity score for both men ($\beta = -2.35$; 95% CI = -3.70; -1.00) and women ($\beta = -1.74$; 95% CI = -3.09; -0.38). **Conclusion:** Multimorbidity was associated with a worse intrinsic capacity for both sexes, even after adjusting for several relevant characteristics, both individual and contextual.

Keywords: Healthy Aging. Multimorbidity. Chronic disease. Elderly Health.

Diferenças por sexo na associação entre multimorbidade e capacidade intrínseca: resultados do ELSI-Brasil

Resumo

Introdução: A multimorbidade configura-se como um importante problema de saúde pública devido aos seus desfechos adversos à saúde, como a diminuição da capacidade intrínseca. **Objetivo:** Analisar a associação entre multimorbidade e capacidade intrínseca em homens e mulheres, com 50 anos ou mais. **Método:** Este trabalho foi um estudo transversal utilizando dados da coorte Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros – ELSI-Brazil (2015/16). O escore de capacidade intrínseca foi composto por cinco domínios: cognitivo; psicológico;

sensorial; locomotor; e vitalidade. A variável multimorbidade (≥ 2 doenças crônicas) foi determinada pelo autorrelato do número de doenças crônicas diagnosticadas entre 15 doenças. Foram realizadas regressões lineares ajustadas ($p < 0.05$), com auxílio do programa Stata SE 17.0. **Resultados:** 7.260 participantes foram incluídos no estudo, 3.228 (46,8%) homens e 4.032 (53,2%) mulheres. A presença de multimorbidade associou-se negativamente ao escore de capacidade intrínseca tanto para homens ($\beta = -2,35$; IC 95% = -3,70; -1,00) quanto para mulheres ($\beta = -1,74$; IC 95% = -3,09; -0,38). **Conclusão:** A multimorbidade associou-se a uma pior capacidade intrínseca para ambos os sexos, mesmo após ajuste para diversas características relevantes, tanto individuais quanto contextuais.

Palavras-chave: Envelhecimento Saudável. Multimorbidade. Doença Crônica. Saúde do Idoso.

Diferencias de sexo en la asociación entre multimorbilidad y capacidad intrínseca: resultados de ELSI-Brasil

Resumen

Introducción: La multimorbilidad es un importante problema de salud pública debido a sus consecuencias adversas para la salud, como la disminución de la capacidad intrínseca. **Objetivo:** Analizar la asociación entre la multimorbilidad y la capacidad intrínseca en hombres y mujeres de 50 años o más. **Método:** Este trabajo fue un estudio transversal con datos de la cohorte Estudio longitudinal sobre la salud de los ancianos brasileños (*Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros – ELSI-Brasil*) (2015/16). La puntuación de capacidad intrínseca consistió en cinco dominios: cognitivo; psicológico; sensorial; locomotor; y vitalidad. La variable multimorbilidad (≥ 2 enfermedades crónicas) se determinó mediante el autoinforme del número de enfermedades crónicas diagnosticadas entre 15 enfermedades. Se realizaron regresiones lineales ajustadas ($p < 0.05$), con la ayuda del programa Stata SE 17.0. **Resultados:** Se incluyeron 7260 participantes en el estudio: 3228 (46,8%) hombres y 4032 (53,2%) mujeres. La presencia de multimorbilidad se asoció negativamente con la puntuación de capacidad intrínseca tanto en hombres ($\beta = -2,35$; IC del 95% = -3,70; -1,00) como en mujeres ($\beta = -1,74$; IC del 95% = -3,09; -0,38). **Conclusión:** La multimorbilidad se asoció con una peor capacidad intrínseca en ambos sexos, incluso tras ajustar por diversas características relevantes, tanto individuales como contextuales.

Palabras-clave: Envejecimiento saludable. Multimorbilidad. Enfermedad crónica. Salud del adulto mayor.

INTRODUCTION

Population aging is a global and growing phenomenon. In 2022, approximately 10% of the global population was aged 65 or older, a proportion projected to reach 16% by 2050. In Latin America and the Caribbean, including Brazil, the corresponding share is expected to increase from 9% in 2022 to 19% by 2050 (1). It is increasingly necessary to adopt strategies that enable individuals to enjoy additional years of life free from disabilities. In 2015, the World Health Organization (WHO) released the World Report on Aging and Health, proposing a new

conceptual model – *Healthy Aging* – based on the development and maintenance of functional ability and the optimization of intrinsic capacity. In this model, intrinsic capacity is defined as a component that involves the individual's physical and mental capacity, comprising the locomotor, sensory, cognitive, psychological, and vitality domains. Additionally, intrinsic capacity is determined by genetic and individual characteristics, both of which are largely influenced by environmental and health characteristics (2).

Evidence from studies conducted in high-income countries such as Australian, China, England, Japan, Spain and the United States of America (USA), indicates that several individual chronic diseases are negatively associated with healthy aging and intrinsic capacity. Considering older adults (50 years or older), the literature shows a negative association among respiratory, joint, and cardiovascular diseases, diabetes (3,4); osteoporosis; cancer (3); depression (4,5); and healthy aging. Likewise, arterial hypertension (6,7), chronic obstructive pulmonary disease, osteoarthritis (8), depression, dementia, stroke (9), chronic kidney disease, and diabetes (7) were negatively associated with intrinsic capacity in people aged 60 or over. In Brazil, one study conducted with participants aged 50 or over from the Brazilian Longitudinal Study of Aging (*Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros – ELSI-Brazil*) found, a higher prevalence of cardiovascular and pulmonary diseases, diabetes, and osteoarthritis among participants with worse levels of intrinsic capacity (10).

Although chronic diseases, are individually associated with less healthy aging, it is well-known that concomitant chronic diseases can be even more harmful. Multimorbidity, commonly defined by the occurrence of two or more chronic diseases (11), is a common condition that, worldwide, affects women, aged 18 or over, more than men (39.4% vs. 32.8%, respectively) (12). This scenario can also be observed in Brazil, where the prevalence of multimorbidity among women, aged 50 or over, reaches 75.5%, as compared to a prevalence of 58.9% among men (13), a situation that can further compromise the healthy aging of the female population (10).

In addition to the deleterious effects of each chronic disease, multimorbidity affects the concentration of different inflammatory markers, such as increased interleukin 6 (IL-6) and C-reactive protein (CRP) and decreased dehydroepiandrosterone (DHEAS) (14), generating a progressive deterioration of the individual's physiological, homeostatic, endocrine, and metabolic mechanisms (15). Multimorbidity has been associated with a worse quality of life (16), functional decline (17), frailty (18), mortality (19), and a decrease in healthy aging (20,21) and intrinsic capacity (22–24).

Despite the evidence presented above, population-based studies on the association between multimorbidity and intrinsic capacity are still scarce, especially in the Brazilian scenario. One survey carried out with data from the English Longitudinal Study of Aging (ELSA), among individuals aged 60 or over, showed a negative association between multimorbidity and intrinsic capacity and its cognitive, locomotor, psychological, and vitality domains (23). Another study, including individuals aged 60 years or older, participating in the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS), also showed a negative association between multimorbidity and intrinsic capacity and its psychological and sensory domains (22). In another study, carried out with data from the Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA), among individuals, aged 55 to 85 years, participants with multimorbidity showed lower intrinsic capacity scores (24). The present study therefore aims to analyze the association between multimorbidity and intrinsic capacity in Brazilian men and women, aged 50 or over.

METHOD

Study design and sample

This cross-sectional study used baseline data (2015-2016) from ELSI-Brazil, which is a nationally representative longitudinal study of the population aged 50 and over. The sampling process was based on selection stages, considering municipalities, census sectors, and households. In total, 70 municipalities located in the five Brazilian macro-regions were included. All individuals, aged 50 or over, living in the selected households were eligible to participate in the study, making a total sample of 9,412 participants. Data collection includes a home-based interview to assess household and sociodemographic characteristics; an individual interview addressing physical and mental health conditions; and a series of physical performance tests, including measurements of weight, height, waist and hip circumferences, resting blood pressure, pulse, handgrip strength, walking and balance, repeated at each follow-up wave. Additionally, blood samples are collected for laboratory analysis in a subsample of participants. Detailed information can be found in previous publications and on the study homepage (25,26).

Intrinsic capacity

Intrinsic capacity was the dependent variable of the study, defined based on the Healthy Aging model, proposed by the WHO. An intrinsic capacity score was used, obtained through a bifactor model based on its five domains and which had been previously validated for Brazil (10):

Cognitive domain: included four variables related to temporal orientation (year, month, day, and day of the week); delayed memory (recall of 10 words after a five-minute pause); semantic memory (assessed through four questions on general knowledge); and semantic verbal fluency (number of animals recalled in one minute).

Psychological domain: comprised of a variable related to depressive symptoms (8-item scale from the Center for Epidemiological Studies-Depression - CES-D and another on sleep quality (self-assessment of sleep quality and frequency of use of medications to sleep).

Sensory domain: consisting of three variables related to the self-assessment of hearing deficit, visual acuity at long distances, and visual acuity at short distances.

Locomotor domain: structured through two variables, gait speed (time to walk three meters at a usual pace, with or without auxiliary devices) and balance (through the Short Physical Performance Battery - SPPB).

Vitality domain: consisting of four variables related to handgrip strength (assessed by a Saehan portable dynamometer in the dominant hand); weight loss (self-report of unintentional weight loss ≥ 3 kg in the last three months); exhaustion (frequency of not being able to move things forward in the last week); and low resistance (frequency of great effort needed to carry out daily activities in the last week).

Multimorbidity

The multimorbidity variable was determined through the number of chronic diseases previously diagnosed by a doctor and self-reported by the participant. In total, 15 diseases were included to determine multimorbidity: arterial hypertension; diabetes; dyslipidemia; “heart disease” (indicated by the previous occurrence of a heart attack, angina, and/or heart failure); stroke; asthma; chronic lung disease; arthritis or rheumatism; osteoporosis; back pain; depression; cancer; chronic renal failure; Parkinson's disease; and Alzheimer's. Multimorbidity was operationalized as follows: no chronic disease; one chronic disease; and multimorbidity (≥ 2 chronic diseases) (13).

Covariates

The covariates in this study were divided into sociodemographic, health, and social environmental characteristics, based on the theoretical model of healthy aging:

- Sociodemographic characteristics: age group (50-59 years, 60-69 years, ≥ 70 years); marital status (with and without a partner); and education (0-4 years, 5-8 years or ≥ 9 years).
- Health characteristics: smoking (non-smoker, ex-smoker, current smoker); alcohol consumption, in any quantity (no, yes); insufficient physical activity, measured by the short version of the International Physical Activity Questionnaire, considering the time (up to 150 minutes per week) spent walking, moderate activities, and vigorous activities (no, yes).
- Characteristics of the physical and social environment: area of residence (urban, rural); frequency of social contact (less than 1x/week, at least 1x/week), defined by the frequency of social contact with children, relatives or friends who did not live with the participant, through face-to-face meetings; and loneliness, categorized as “no” (never) and “yes” (sometimes and always), assessed through the following question: “How often do you feel lonely?”.

Statistical analysis

For the present analysis, the original Z score of intrinsic capacity (ranging from -3.07 to 3.87) (10) was modified to a scale of 0 to 100 in order to facilitate the interpretation of values, with higher scores indicating better intrinsic capacity, using the following formula:

$$\bar{IC}_i := 100 \cdot \left[\frac{IC_i - \min(IC_i)}{\max(IC_i) - \min(IC_i)} \right],$$

for $i = 1, \dots, n$, where IC_i is the original Z score of the intrinsic capacity, $\min(IC_i) \approx -3,07$ is the lowest value of IC_i , $\max(IC_i) \approx 3,87$ is the highest value of IC_i and n is the sample size.

A descriptive analysis of sociodemographic, health, and social environment characteristics was carried out, using the proportion and means according to the total intrinsic capacity score stratified by sex (men and women). Pearson's chi-squared tests were applied to assess differences between proportions, and Wald tests were used to verify differences between means. In addition, boxplots of the intrinsic capacity score were produced by multimorbidity categories, according to sex and age group.

Linear regression stratified by sex was used to estimate the slope coefficient β and corresponding 95% confidence intervals (95% CI) of the association between multimorbidity and the intrinsic capacity score, ensuring that the assumption of normality were met (10). The regression analysis included four models: Model 1, unadjusted; Model 2, adjusted for

sociodemographic variables; Model 3, adjusted for sociodemographic and health variables; Model 4, adjusted for sociodemographic, health, and physical and social environment variables. An overall interaction test between sex and multimorbidity was performed in Model 4 to assess whether the associations between intrinsic ability and multimorbidity were statistically equal for both sexes. The assumptions of normality and homoscedasticity for the final multiple linear regression model (Model 4), stratified by sex, were evaluated visually using residual plots. These plots, which illustrate the distribution of residuals and the consistency of variance, are displayed in Supplemental Figures 1 and 2, respectively.

All analyses were performed in the Stata SE 17.0 program, using procedures for complex samples, which include the sampling weight of individuals and the effect of the sampling design.

RESULTS

All participants with complete information regarding intrinsic capacity were included in the study, resulting in a total of 7,260 individuals. Of these, 3,228 (46.8%) were men and 4,032 (53.2%) women. The sample studied showed a higher frequency of younger individuals (50-59 years of age), with a low level of education (0-4 years of study), and multimorbidity (≥ 2 chronic diseases) for men (51.8%; 47.2 % and 51.1%, respectively) and women (50.3%; 49.4% and 70.4%, respectively) (Table 1).

The overall mean and standard deviation (SD) of the intrinsic capacity score was higher among men (55.0 ± 12.31) than among women (36.9 ± 10.19) ($p < 0.001$). When taking individual and contextual characteristics into account, the mean intrinsic capacity scores were consistently higher for men across all categories of each of the analyzed covariates. In Table 2, separately for each sex, significant differences can be seen between the mean intrinsic capacity scores ($p < 0.05$) for sociodemographic, health, and physical and social environment characteristics. Only among women no significant differences were found for smoking and area of residence. Men and women with multimorbidity had a lower mean intrinsic capacity than those without multimorbidity (53.4 ± 12.4 and 35.9 ± 10.0 , respectively). Lower intrinsic capacity means were also observed for individuals who smoked and who did not practice sufficient physical activity, both for men (54.2 ± 12.4 and 52.8 ± 13.2 , respectively) and women (36.0 ± 10.4 and 34.6 ± 10.2 , respectively).

[Tables 1 and 2]

Figure 1 shows the boxplots of the intrinsic capacity score by multimorbidity categories, according to sex and age group. Men exhibited numerically higher median intrinsic capacity scores than women, in all age groups, and that intrinsic capacity was lower for both sexes in the presence of multimorbidity (≥ 2 chronic diseases). Furthermore, in both men and women, the lowest median intrinsic capacity scores were observed in the most advanced older age groups.

[Figure 1]

The unadjusted and adjusted associations between multimorbidity and the intrinsic capacity score for men and women are presented in Table 3. All models showed a negative association ($p < 0.05$) between multimorbidity (≥ 2 chronic diseases) and the total score of intrinsic capacity, for both men and women. This association became weaker as adjustments were made for sociodemographic characteristics (for men) and for sociodemographic characteristics and the physical and social environment (for women), and it was always stronger for men than for women. However, even with this numerical difference, the final values of the estimates were statistically equal between men and women (p-value of the global test for interaction: $p = 0.34$). According to the final model (Model 4), men with multimorbidity (≥ 2 chronic diseases) had a mean intrinsic capacity score that was lower by 2.35 units (95% CI -3.70; -1.00) when compared to men without multimorbidity and no chronic diseases. Similarly, women with multimorbidity (≥ 2 chronic diseases) had a mean intrinsic capacity score that was lower by 1.74 units (95% CI -3.09; -0.38) when compared to women without multimorbidity and no chronic diseases. On the other hand, no significant difference was found for the group without multimorbidity and one chronic disease relative to the group without multimorbidity and no chronic disease, in any of the models, for both sexes.

[Table 3]

DISCUSSION

The findings of the present study reveal a negative association between multimorbidity and intrinsic capacity among Brazilian women and men, aged 50 or over, living in the community. The strength of this association was similar between men and women, although women with multimorbidity had a lower mean intrinsic capacity score than men (36.0 and 53.4,

respectively). However, the absence of multimorbidity with the presence of one chronic disease had no significant association with intrinsic capacity.

Results from population-based studies with older adults, aged 55 and over, corroborate our findings regarding the association between multimorbidity and intrinsic capacity (22–24). By contrast, although previous studies have shown an association between individual chronic diseases and intrinsic capacity (6–9), such as arterial hypertension (6,7) and diabetes (7), the findings of the present study showed no association between having a single chronic illness, regardless of what it is, and intrinsic capacity. These results extrapolate previous evidence by showing that the combination of chronic diseases results in a negative effect on intrinsic capacity and shed light on new investigative possibilities that some patterns of multimorbidity may well affect intrinsic capacity more than do others.

One possible explanation for the negative association between multimorbidity and intrinsic capacity is the increase or decrease in inflammatory markers observed when two or more chronic diseases occur concomitantly. Previous studies have demonstrated that high levels of IL-6 and CRP are associated with worse intrinsic capacity (27,28). Furthermore, chronically elevated CRP decreases intrinsic capacity scores within 5 years (27) and decreased DHEAS can lead to the deterioration of intrinsic capacity within 10 years (29). In a randomized clinical trial, increased DHEAS was positively associated with intrinsic capacity (30). Systematic reviews have also highlighted the association between an increase in inflammatory markers and some isolated indicators that integrate the different domains of intrinsic capacity, such as cognitive decline (31), depression (32), and decreased handgrip strength (33). It is known that chronic inflammation leads to tissue degeneration through catabolism, resulting in impaired physical and mental functions (34), which will eventually contribute to a decrease in the individual's intrinsic capacity.

Although previous evidence shows that sex can modify the association between intrinsic capacity and functional ability, with a greater impact on women (10), and that women have a higher prevalence of chronic diseases, the present study found no difference in the strength of the association between multimorbidity and intrinsic capacity between the sexes. When evaluating the adjusted models, it was noted that the inclusion of sociodemographic characteristics reduced the strength of association equally between the sexes. However, in Model 4, which included characteristics of the physical and social environment, the strength of the association was more heavily attenuated among women when compared to men, although they were still similar. Previous Brazilian data showed that the prevalence of loneliness, a characteristic of the social environment, reduced the chance of healthy aging only among

women (35). These findings reinforce the need for investment in public policies aimed not only at improving intrinsic capacity, but also at improving the physical and social environment in which people live. A systematic review showed that social support, in the sense of establishing and maintaining social relationships, and social participation are essential in order to promote healthy aging (36). In this sense, promoting elderly-friendly cities, which emphasize the importance of supportive, accessible, walkable, and safe communities, is necessary to enable the autonomy and dignity of elderly people and promote greater participation of women in the community (2).

Furthermore, the negative association found between multimorbidity and intrinsic capacity denotes that the presence of two or more chronic diseases may be capable of discriminating individuals according to their health status (24). In light of this argument, one recommended strategy consists of implementing public policies focused on Primary Health Care (PHC), which can play a key role in the care network to reduce multimorbidity, through the prevention and control of chronic Non-Communicable Diseases (NCDs). Since more than 70% of all Brazilians, aged 50 and over, are exclusive users of SUS, strengthening the Family Health Strategy (FHS), can strongly contribute to the prevention of multimorbidity. Bad experiences with PHC related to access, communication, continuity, coordination, and resoluteness of care can harm the management of different health outcomes, such as care for chronic NCDs and multimorbidity (37).

This study has some limitations. First, the multimorbidity variable was based on participants' self-reported medical diagnoses, which may lead to underestimation of prevalence, as diagnosis depends on access to health services. However, self-report is widely recognized as an adequate and commonly used source of information in population-based studies on multimorbidity (38). Furthermore, the multimorbidity measure captures only the accumulation of chronic conditions and does not account for variations in disease combinations. Future research should therefore investigate which multimorbidity patterns most affect intrinsic capacity. Second, although the measure of intrinsic capacity was validated, it does not incorporate certain biological biomarkers and allows for variability in how domains are operationalized across studies (22–24), which hinders comparability between studies. Finally, the cross-sectional design raises the possibility of reverse causality in the observed association between multimorbidity and intrinsic capacity.

Despite these limitations, this study has notable strengths. It employs an innovative and validated metric to assess positive aspects of healthy aging, providing the first examination of the association between multimorbidity and intrinsic capacity in the Brazilian context of rapid

population aging. Moreover, the analysis draws on a nationally representative sample of the population, encompassing all five major Brazilian regions.

CONCLUSION

In conclusion, the results of this study showed a negative association between multimorbidity and intrinsic capacity, which proved to be similar in older men and women. Therefore, considering the strategies for the decade of healthy aging (2021-2030), these findings can support public health strategies focused on an integrated care model, encompassing multidimensional interventions to maintain intrinsic capacity and adequate management of multimorbidity, which has considerable potential for improving and maintaining functional ability and chronic disease management.

REFERENCES

1. WHO WHOrganizationD of E and SAPD. World Population Prospects 2022: Summary of Results. 2022.
2. WHO WHO. World report on ageing and health. 2015.
3. Caballero FF, Soulis G, Engchuan W, Sánchez-Niubó A, Arndt H, Ayuso-Mateos JL, et al. Advanced analytical methodologies for measuring healthy ageing and its determinants, using factor analysis and machine learning techniques: The ATHLOS project. *Sci Rep.* 10 de março de 2017;7.
4. Sanchez-Niubo A, Forero CG, Wu YT, Giné-Vázquez I, Prina M, de La Fuente J, et al. Development of a common scale for measuring healthy ageing across the world: Results from the ATHLOS consortium. *Int J Epidemiol.* 1º de junho de 2021;50(3):880–92.
5. Marin IB, Fernández D, Ayuso-Mateos JL, Leonardi M, Tobiasz-Adamczyk B, Koskinen S, et al. Healthy aging and late-life depression in Europe: Does migration matter? *Front Med (Lausanne).* 7 de novembro de 2022;9.
6. Leung AYM, Su JJ, Lee ESH, Fung JTS, Molassiotis A. Intrinsic capacity of older people in the community using WHO Integrated Care for Older People (ICOPE) framework: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 1º de dezembro de 2022;22(1).
7. Tang WH, Yu TH, Lee HL, Lee YJ. Interactive effects of intrinsic capacity and obesity on the KDIGO chronic kidney disease risk classification in older patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetol Metab Syndr.* 2 de janeiro de 2023;15(1):1.
8. Ma L, Chhetri JK, Zhang L, Sun F, Li Y, Tang Z. Cross-sectional study examining the status of intrinsic capacity decline in community-dwelling older adults in China: Prevalence, associated factors and implications for clinical care. *BMJ Open.* 5 de janeiro de 2021;11(1).
9. Prince MJ, Acosta D, Guerra M, Huang Y, Jacob KS, Jimenez-Velazquez IZ, et al. Intrinsic capacity and its associations with incident dependence and mortality in 10/66 Dementia Research Group studies in Latin America, India, and China: A population-based cohort study. *PLoS Med.* 1º de setembro de 2021;18(9).

10. Aliberti MJR, Bertola L, Szlejf C, Oliveira E, Piovezan RD, Cesari M, et al. Validating intrinsic capacity to measure healthy aging in an upper middle-income country: Findings from the ELSI-Brazil. 2022; Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j>.
11. Nunes BP, Batista SRR, de Andrade FB, de Souza Junior PRB, Lima-Costa MF, Facchini LA. Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). *Rev Saude Publica*. 2018;52.
12. Chowdhury SR, Chandra Das D, Sunna TC, Beyene J, Hossain A. Global and regional prevalence of multimorbidity in the adult population in community settings: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 1º de março de 2023;57.
13. Nunes BP, Batista SRR, de Andrade FB, de Souza Junior PRB, Lima-Costa MF, Facchini LA. Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). *Rev Saude Publica*. 2018;52.
14. Ferreira GD, Simões JA, Senaratna C, Pati S, Timm PF, Batista SR, et al. Physiological markers and multimorbidity: A systematic review. *J Comorb*. 1º de janeiro de 2018;8(1):2235042X1880698.
15. López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging [Internet]. Vol. 153, *Cell*. Elsevier B.V.; 2013 [citado 26 de outubro de 2022]. p. 1194. Disponível em: <https://doi.org/10.1016%2Fj.cell.2013.05.039>
16. Makovski TT, Schmitz S, Zeegers MP, Stranges S, van den Akker M. Multimorbidity and quality of life: Systematic literature review and meta-analysis [Internet]. Vol. 53, *Ageing Research Reviews*. Elsevier Ireland Ltd; 2019 [citado 7 de novembro de 2022]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.04.005>
17. Ryan A, Wallace E, O'Hara P, Smith SM. Multimorbidity and functional decline in community-dwelling adults: A systematic review. *Health Qual Life Outcomes* [Internet]. 15 de outubro de 2015 [citado 7 de novembro de 2022];13(1). Disponível em: 10.1186/s12955-015-0355-9
18. Vetrano DL, Palmer K, Marengoni A, Marzetti E, Lattanzio F, Roller-Wirnsberger R, et al. Frailty and multimorbidity: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 74, *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. Oxford University Press; 2019 [citado 7 de novembro de 2022]. p. 659–66. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/gerona/gly110>
19. Nunes BP, Flores TR, Mielke GI, Thumé E, Facchini LA. Multimorbidity and mortality in older adults: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 67, *Archives of Gerontology and Geriatrics*. Elsevier Ireland Ltd; 2016 [citado 7 de novembro de 2022]. p. 130–8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.07.008>
20. Nguyen H, Moreno-Agostino D, Chua KC, Vitoratou S, Matthew Prin A. Trajectories of healthy ageing among older adults with multimorbidity: A growth mixture model using harmonised data from eight ATHLOS cohorts. *PLoS One*. 1º de abril de 2021;16(4 April).
21. Nguyen H, Wu YT, Dregan A, Vitoratou S, Chua KC, Prina AM. Multimorbidity patterns, all-cause mortality and healthy aging in older English adults: Results from the English Longitudinal Study of Aging. *Geriatr Gerontol Int*. 1º de dezembro de 2020;20(12):1126–32.

22. Beard JR, Si Y, Liu Z, Chenoweth L, Hanewald K. Intrinsic Capacity: Validation of a New WHO Concept for Healthy Aging in a Longitudinal Chinese Study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 1º de janeiro de 2022;77(1):94–100.
23. 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*. 1º de novembro de 2019;9(11).
24. Koivunen K, Hoogendijk EO, Schaap LA, Huisman M, Heymans MW, van Schoor NM. Development and validation of an intrinsic capacity composite score in the Longitudinal Aging Study Amsterdam: a formative approach. *Aging Clin Exp Res*. 2023;
25. Lima-Costa MF, De Andrade FB, Souza PRB De, Neri AL, Duarte YADO, Castro-Costa E, et al. The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil): Objectives and Design. *Am J Epidemiol*. 1º de julho de 2018;187(7):1345–53.
26. Lima-Costa MF, de Melo Mambriini JV, Bof de Andrade F, de Souza PRB, de Vasconcellos MTL, Neri AL, et al. Cohort Profile: The Brazilian Longitudinal Study of Ageing (ELSI-Brazil). *Int J Epidemiol*. 24 de junho de 2022;
27. Giudici KV, de Souto Barreto P, Guerville F, Beard J, Araujo de Carvalho I, Andrieu S, et al. Associations of C-reactive protein and homocysteine concentrations with the impairment of intrinsic capacity domains over a 5-year follow-up among community-dwelling older adults at risk of cognitive decline (MAPT Study). *Exp Gerontol*. 1º de novembro de 2019;127.
28. Lu WH, Gonzalez-Bautista E, Guyonnet S, Lucas A, Parini A, Walston JD, et al. Plasma inflammation-related biomarkers are associated with intrinsic capacity in community-dwelling older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 1º de abril de 2023;
29. Lee WJ, Peng LN, Lin MH, Loh CH, Hsiao FY, Chen LK. Intrinsic capacity differs from functional ability in predicting 10-year mortality and biological features in healthy aging: results from the I-Lan longitudinal aging study. *Aging*. 14 de fevereiro de 2023;15(3):748–64.
30. Lee WJ, Peng LN, Lin MH, Kim S, Hsiao FY, Chen LK. Enhancing Intrinsic Capacity and Related Biomarkers in Community-Dwelling Multimorbid Older Adults Through Integrated Multidomain Interventions: Ancillary Findings From the Taiwan Integrated Geriatric (TIGER) Trial. *J Am Med Dir Assoc*. novembro de 2023;
31. Leonardo S, Fregni F. Association of inflammation and cognition in the elderly: A systematic review and meta-analysis. *Front Aging Neurosci*. 6 de fevereiro de 2023;15.
32. Osimo EF, Pillinger T, Rodriguez IM, Khandaker GM, Pariante CM, Howes OD. Inflammatory markers in depression: A meta-analysis of mean differences and variability in 5,166 patients and 5,083 controls. *Brain Behav Immun*. julho de 2020;87:901–9.
33. Tuttle CSL, Thang LAN, Maier AB. Markers of inflammation and their association with muscle strength and mass: A systematic review and meta-analysis. Vol. 64, *Ageing Research Reviews*. Elsevier Ireland Ltd; 2020.
34. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. Vol. 15, *Nature Reviews Cardiology*. Nature Publishing Group; 2018. p. 505–22.
35. Torres JL, Vaz CT, Pinheiro LC, Braga LS, Moreira BS, Oliveira C, et al. The relationship between loneliness and healthy aging indicators in Brazil (ELSI-Brazil) and England (ELSA): sex differences. *Public Health [Internet]*. março de 2023;216:33–8. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033350623000124>

36. Abud T, Kounidas G, Martin KR, Werth M, Cooper K, Myint PK. Determinants of healthy ageing: a systematic review of contemporary literature. *Aging Clinical and Experimental Research*. 8 de junho de 2022;1215–23.
37. Silva AM de M, Mambrini JV de M, Andrade JM, Andrade FB de, Lima-Costa MF. Fragilidade entre idosos e percepção de problemas em indicadores de atributos da atenção primária à saúde: resultados do ELSI-Brasil. *Cad Saude Publica*. 2021;37(9).
38. Nunes BP, Chiavegatto Filho ADP, Pati S, Cruz Teixeira DS, Flores TR, Camargo-Figuera FA, et al. Contextual and individual inequalities of multimorbidity in Brazilian adults: a cross-sectional national-based study. *BMJ Open*. 9 de junho de 2017;7(6):e015885.

Table 1 – Characterization of the total sample and of men and women (ELSI-Brazil, 2015-16).

	Total % (CI) n = 7,260	Men % (CI) n = 3,228	Women % (CI) n = 4,032	Difference [Men – Women] P-value*
Sociodemographic Characteristics				
Age range				
50-59 years	50.98 (46.89; 55.06)	51.76 (46.17; 57.30)	50.30 (47.04; 53.55)	0.649
60-69 years	30.47 (28.53; 32.47)	30.19 (27.37; 33.16)	30.71 (28.85; 32.63)	
≥ 70 years	18.55 (16.22; 21.15)	18.06 (14.93; 21.67)	18.99 (16.93; 21.24)	
Marital status				
With partner	66.02 (63.16; 68.76)	77.13 (74.28; 79.75)	56.24 (53.17; 59.27)	<0.001
Without partner	33.98 (31.24; 36.84)	22.87 (20.25; 25.72)	43.76 (40.73; 46.83)	
Education**				
0-4 years	48.37 (44.91; 57.84)	47.21 (43.47; 50.98)	49.39 (45.50; 53.28)	0.309
5-8 years	22.18 (20.22; 24.27)	23.10 (21.24; 25.08)	21.37 (18.92; 24.04)	
≥ 9 years	29.45 (27.19; 31.82)	29.69 (26.80; 32.75)	29.25 (26.69; 31.94)	
Health characteristics				
Smoking**				
Non-smoker	45.20 (43.39; 47.03)	34.93 (32.18; 37.79)	54.25 (51.17; 57.29)	<0.001
Ex-smoker	37.11 (35.13; 39.12)	44.49 (41.63; 47.39)	30.60 (28.02; 33.31)	
Current smoker	17.69 (16.28; 19.20)	20.58 (18.37; 22.97)	15.15 (13.49; 16.98)	
Alcohol consumption**				
No	68.32 (65.73; 70.81)	56.39 (52.77; 59.95)	78.82 (76.67; 80.82)	<0.001
Yes	31.68 (29.19; 34.27)	43.61 (40.05; 47.23)	21.18 (19.18; 23.33)	
Insufficient physical activity**				
No	73.10 (70.70; 75.37)	72.46 (69.97; 74.81)	73.69 (70.50; 76.64)	0.425
Yes	26.90 (24.63; 29.30)	27.54 (25.19; 30.03)	26.31 (23.36; 29.50)	
Physical and social environment characteristics				
Residential zone				
Urban	85.69 (80.88; 89.45)	86.28 (81.27; 90.12)	85.18 (80.10; 89.13)	0.406
Rural	14.31 (10.55; 19.12)	13.72 (9.88; 18.73)	14.82 (10.87; 19.90)	
Frequency of face-to-face social contact**				
Less than 1x/week	12.50 (11.17; 13.97)	12.26 (10.69; 14.04)	12.71 (11.09; 14.53)	0.649
At least 1x/week	87.50 (86.03; 88.83)	87.74 (85.96; 89.31)	87.29 (85.47; 88.91)	
Loneliness **				
No	53.80 (52.16; 55.44)	64.02 (61.86; 66.12)	44.81 (42.95; 46.68)	<0.001
Yes	46.20 (44.56; 47.84)	35.98 (33.88; 38.14)	55.19 (53.32; 57.05)	
Multimorbidity				
No chronic disease	15.84 (14.61; 17.15)	21.85 (20.18; 23.61)	10.55 (9.15; 12.14)	<0.001
One chronic disease	22.80 (21.31; 24.35)	27.05 (24.91; 29.31)	19.05 (17.50; 20.71)	
Multimorbidity (≥ 2 chronic diseases)	61.36 (59.14; 63.54)	51.10 (48.39; 53.81)	70.39 (68.09; 72.60)	

Note:

CI: Confidence Interval

Bold: statistically significant values, $p < 0.05$

*Pearson's chi-square test

Missing data: (Education**: n total = 7.229, n men = 3.214, n women = 4.015; **Smoking**: n total = 7.258, n men = 3.228, n women = 4.030;**Alcohol consumption**: n total = 7.259, n men = 3.227, n women = 4.032; **Insufficient physical activity**: n total = 6.982, n men = 3.155, n women = 3.827; **Frequency of face-to-face social contact**: n total = 7.187, n men = 3.200, n women = 3.987; **Loneliness**: n total = 7.123, n men = 3.167, n women = 3.956)

Table 2 – Mean intrinsic capacity scores for men and women, according to sociodemographic, health, and physical and social environment characteristics (ELSI-Brasil, 2015-16).

	Men n = 3,228		Women n = 4,032	
	Mean (SD)	P-value	Mean (SD)	P-value*
Sociodemographic characteristics				
Age range				
50-59 years	58.54 (12.11)	<0.001*	39.03 (9.43)	<0.001
60-69 years	53.63 (11.12)		36.35 (9.76)	
≥ 70 years	47.28 (11.50)		32.33 (9.89)	
Marital status				
With partner	55.86 (12.11)	<0.001**	37.70 (9.34)	<0.001
Without partner	52.23 (13.31)		35.95 (10.76)	
Education**				
0-4 years	50.78 (12.02)	<0.001*	34.00 (9.86)	<0.001
5-8 years	56.39 (11.92)		38.05 (9.58)	
≥ 9 years	60.79 (10.85)		41.12 (8.91)	
Health characteristics				
Smoking**				
Non-smoker	56.31 (12.03)	0.003*	37.18 (9.74)	0.151
Ex-smoker	54.40 (12.81)		36.97 (10.34)	
Current smoker	54.19 (12.35)		36.03 (10.36)	
Alcohol consumption**				
No	53.05 (12.99)	<0.001**	36.11 (10.06)	<0.001
Yes	57.58 (11.36)		40.00 (9.33)	
Insufficient physical activity**				
No	55.98 (12.12)	<0.001**	37.91 (9.80)	<0.001
Yes	52.75 (13.15)		34.55 (10.23)	
Physical and social environment characteristics				
Residential zone				
Urban	55.60 (12.39)	<0.001**	37.06 (10.11)	0.275
Rural	51.43 (12.28)		36.19 (9.53)	
Frequency of face-to-face contact**				
Less than 1x/week	53.10 (13.27)	0.018**	34.89 (9.89)	<0.001
At least 1x/week	55.38 (12.31)		37.28 (10.02)	
Loneliness**				
No	56.40 (11.60)	<0.001**	39.03 (9.49)	<0.001
Yes	52.75 (13.60)		35.37 (10.11)	
Multimorbidity				
No chronic disease	57.12 (12.23)	<0.001*	39.58 (9.78)	<0.001
One chronic disease	56.42 (12.51)		39.30 (9.49)	
Multimorbidity (≥ 2 chronic diseases)	53.39 (12.35)		35.90 (10.03)	

Notes:

SD: Standard deviation

*Wald Test

Bold: statistically significant values, $p < 0.05$

Missing data (Education**: n total = 7.229, n men = 3.214, n women = 4.015; **Smoking**: n total = 7.258, n men = 3.228, n women = 4.030;

Alcohol consumption: n total = 7.259, n men = 3.227, n women = 4.032; **Insufficient physical activity**: n total = 6.982, n men = 3.155, n

women = 3.827; **Frequency of face-to-face social contact**: n total = 7.187, n men = 3.200, n women = 3.987; **Loneliness**: n total = 7.123,

n men = 3.167, n women = 3.956)

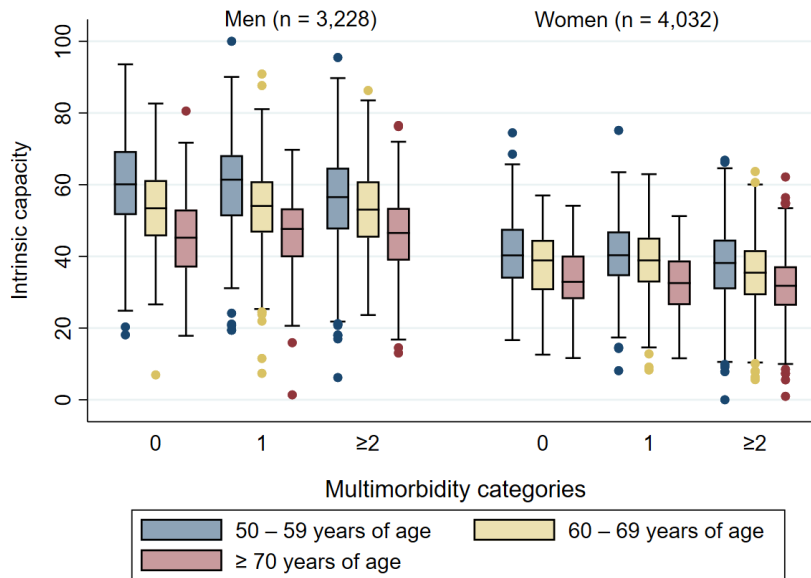


Figure 1 – Medians of intrinsic capacity scores by multimorbidity categories, according to sex and age group: ELSI-Brazil (2015-16).

Table 3 - Association between multimorbidity and the total score of intrinsic capacity, for men and women (ELSI-Brazil, 2015-16).

	Models			
	Model 1 ^a	Model 2 ^b	Model 3 ^c	Model 4 ^d
	β (95% CI)			
Men				
No chronic disease	Reference			
One chronic disease	-0.70 (-2.29; 0.88)	-0.30 (-1.71; 1.11)	-0.33 (-1.75; 1.09)	-0.22 (-1.59; 1.14)
Multimorbidity (≥ 2 chronic diseases)	-3.73 (-5.32; -2.14)*	-2.69 (-4.05; -1.33)*	-2.67 (-4.01; -1.33)*	-2.35 (-3.70; -1.00)**
Women				
No chronic disease	Reference			
One chronic disease	-0.29 (-2.08; 1.51)	-0.03 (-1.68; 1.62)	-0.41 (-1.88; 1.07)	-0.12 (-1.53; 1.29)
Multimorbidity (≥ 2 chronic diseases)	-3.68 (-5.36; -2.01)*	-2.82 (-4.26; -1.38)*	-2.78 (-4.13; -1.44)*	-1.74 (-3.09; -0.38)**

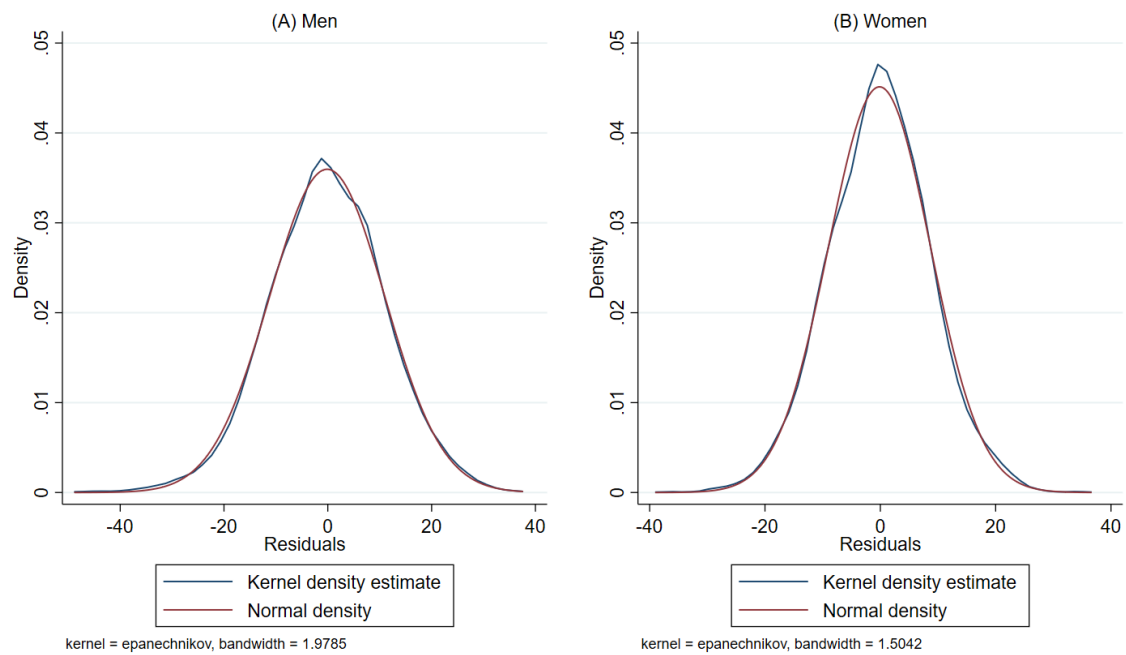
Notes:

β: Estimation coefficient of linear regression

95% CI: 95% confidence interval

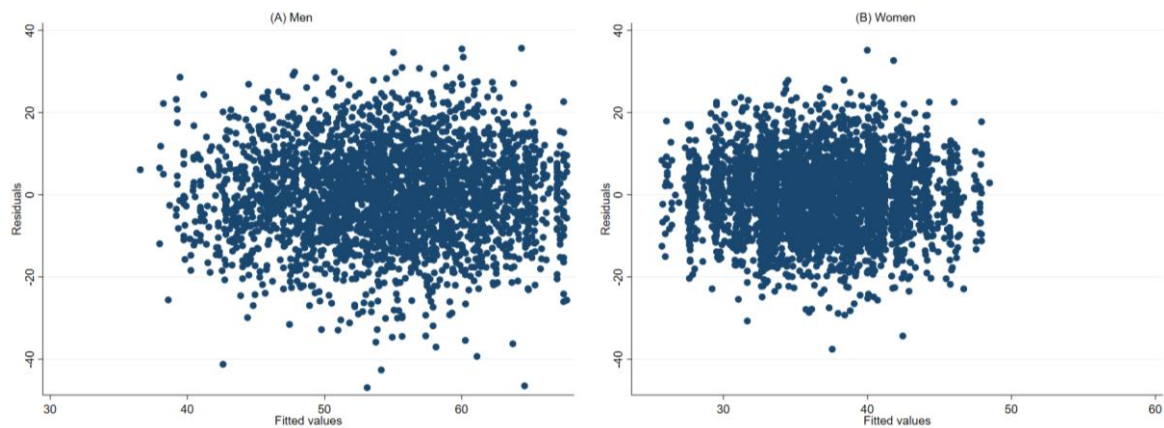
Bold: statistically significant values, *p < 0.001; **p < 0.05

^aModel 1: non-adjusted (n men = 3,228, n women = 4,032); ^bModel 2: adjusted for sociodemographic characteristics (n men = 3,214, n women = 4,015); ^cModel 3: adjusted for sociodemographic and health characteristics (n men = 3,141, n women = 3,809); ^dModel 4: adjusted for sociodemographic, health, and physical and social environment characteristics, (n men = 3,063, n women = 3,700).



Supplemental figure 1 – Kernel density estimates of residuals of the Model 4* in (A) men and (B) women, compared to normal density: ELSI-Brazil (2015-16).

*Model 4: adjusted for sociodemographic, health, and physical and social environment characteristics.



Supplemental figure 2 – Scatter plot of residuals versus fitted values of the Model 4* in (A) men and (B) women: ELSI-Brazil (2015-16).

*Model 4: adjusted for sociodemographic, health, and physical and social environment characteristics.

9 ARTIGO DE RESULTADOS 3

[Artigo para avaliação na defesa da tese.]

Padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos de um país de média-alta renda: uma análise fatorial utilizando dados do ELSI-Brasil

Janderson Diego Pimenta da Silva¹

Uriel Moreira Silva²

Luciana de Souza Braga³

Pamela Silveira Silva⁴

Maria Fernanda Lima-Costa⁵

Márlon Juliano Romero Aliberti⁶

Bruno Pereira Nunes⁷

Juliana Lustosa Torres⁸

Resumo

Introdução: A identificação de padrões de multimorbidade entre pessoas mais velhas pode ser importante para classificar pessoas com maior probabilidade de apresentar desfechos adversos. Entretanto, pouco se sabe sobre os padrões de multimorbidade entre os brasileiros, utilizando técnicas estatísticas mais avançadas. **Objetivo:** Identificar os padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos brasileiros. **Método:** Estudo que utilizou dados do ELSI-Brasil (2015/16), estudo nacionalmente representativo da população brasileira com 50 anos ou mais (n=8.986). Foi realizada uma análise fatorial exploratória e confirmatória nas 17 doenças crônicas: diabetes, dislipidemia, câncer, insuficiência renal crônica, hipertensão arterial, infarto, angina, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral (AVC), asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), Parkinson, Alzheimer, artrite/reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão. **Resultados:** Os padrões de multimorbidade identificados compreenderam: (1) Metabólico: diabetes, dislipidemia, câncer e insuficiência renal crônica; (2) Cardiovascular: hipertensão arterial, infarto, angina e insuficiência cardíaca; (3) Respiratório: asma e DPOC; (4) Neurológico: Parkinson e Alzheimer; e (5) Músculo-esquelético e mental: artrite/reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão. Os padrões e o escore geral de multimorbidade apresentaram invariância para sexo e faixa etária, e a análise fatorial

apresentou validade adequada. **Conclusão:** Este estudo demonstra que existem cinco padrões de multimorbidade distintos entre adultos mais velhos brasileiros, o que fornece insights de doenças que tendem a coexistir em um mesmo indivíduo e que poderiam ter um manejo conjunto pelos profissionais da saúde.

Palavras-chave: Multimorbidade. Doença Crônica. Análise Fatorial. Saúde do Idoso.

Introdução

O envelhecimento populacional, que resulta no aumento da sobrevivência com doenças crônicas (Ho et al., 2022b), traz desafios significativos para a saúde pública (Chowdhury et al., 2023). Isso porque os anos adicionais de vida podem ser acompanhados de incapacidades devido à simultaneidade de ocorrência de duas ou mais doenças crônicas (Ferrari et al., 2024), definida como multimorbidade (Ho et al., 2022b). Mundialmente, dados recentes mostraram que a multimorbidade tem afetado mais de 50% das pessoas com 60 anos ou mais (Chowdhury et al., 2023), média pouco menor do que a encontrada no Brasil (56,5%), de acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 (Andrade et al., 2022). Considerando dados de 2015/16 do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil), com uma população de 50 anos ou mais, essa prevalência foi de 67,8% (Nunes et al., 2018).

Além da prevalência alta, o controle e prevenção da multimorbidade deve ser uma das metas da Atenção Primária à Saúde (APS), uma vez que aproximadamente 70% dos brasileiros com 50 anos e mais são usuários da Estratégia Saúde da Família (ESF) (Nunes et al., 2018), modelo prioritário da APS no Brasil. Além disso, quando presente, a multimorbidade pode levar a outros desfechos adversos à saúde, que têm o potencial para sobrecarregar o sistema de saúde, como declínio funcional (Ryan et al., 2015), fragilidade (Vetrano et al., 2019), diminuição da capacidade intrínseca (*“Differences between men and women in the association between multimorbidity and intrinsic capacity: results from ELSI-Brazil. No prelo, Ciência e Saúde Coletiva”* [s.d.]), bem como, o aumento da mortalidade (Nunes et al., 2016). Soma-se a isso o ônus econômico tanto para os sistemas de saúde, em decorrência do aumento das hospitalizações (Francisco et al., 2021), quanto para o indivíduo e sua família (Bernardes et al., 2020).

No entanto, a multimorbidade considera apenas o acúmulo simultâneo de doenças crônicas, sem captar as diferenças entre as diversas combinações de doenças. No Brasil, um país de renda média-alta, três estudos avaliaram o impacto de diferentes padrões de doenças na

saúde de pessoas mais velhas, incluindo o padrão “cardiopulmonar”, “vascular-metabólico” e “mental-musculoesquelético”, que foram identificados com base na literatura (Cândido et al., 2022; Schmidt et al., 2020). Os padrões “vascular-metabólico” e “mental-musculoesquelético” foram associados ao comportamento sedentário (Cândido et al., 2022). De modo semelhante, o padrão “mental-musculoesquelético” foi associado à limitação nas atividades básicas de vida diária (ABVD) (Schmidt et al., 2020), e o padrão “cardiopulmonar” à limitação nas atividades instrumentais de vida diária (AIVD) (Schmidt et al., 2020). Outro estudo avaliou a prevalência de díades e tríades de doenças crônicas, mostrando que as díades mais prevalentes foram hipertensão arterial e doença da coluna vertebral e as tríades foram hipertensão arterial, reumatismo/artrite/artrose e doença da coluna vertebral (Nunes; Thumé; Facchini, 2015). E, por último, dados prévios do ELSI-Brasil mostraram que o padrão “cardiometabólico e câncer” se associou à hospitalização (Rodrigues et al., 2022).

Esses achados sugerem que identificar padrões de multimorbidade entre pessoas mais velhas pode ser ainda mais relevante para classificar pessoas com maior probabilidade de apresentar eventos adversos. Estudos multinacionais (Bayes-Marin et al., 2020; Garin et al., 2016; Zacarías-Pons et al., 2024), bem como, a maioria dos estudos nacionais que identificaram padrões de multimorbidade em amostras representativas de adultos mais velhos são de alta renda (Nguyen et al., 2020; Olaya et al., 2017; Park; Lee; Park, 2019; Roso-Llorach et al., 2022; Zheng et al., 2021a) e média-alta renda (Chidumwa et al., 2021; Ho et al., 2022a; Puri; Singh; Pati, 2022; Zhong et al., 2023). Além disso os padrões identificados diferem expressivamente entre os estudos, sugerindo haver diferenças importantes entre os diversos países. Ainda, a metodologia utilizada também é diversificada, sendo a análise fatorial exploratória, a análise de correspondência múltipla e comumente a análise de classe latente (LCA) as principais estatísticas utilizadas.

Entretanto, pouco se sabe sobre os padrões de multimorbidade entre os brasileiros, utilizando técnicas estatísticas mais avançadas. Portanto, compreender os padrões de multimorbidade em todo o país pode ser relevante para o gerenciamento do seu controle na APS, bem como para o enfrentamento dos desafios resultantes do processo de transição demográfica acelerado no Brasil. Diante disso, este estudo teve como objetivo identificar os padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos brasileiros, a partir do método de análise fatorial.

Método

Desenho do estudo e amostra

Foram utilizados dados de adultos com 50 anos ou mais, que participaram da linha de base do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos brasileiros (ELSI-Brasil), realizada entre 2015 e 2016. O ELSI-Brasil é um estudo longitudinal, nacionalmente representativo da população brasileira não institucionalizada, financiado pelo Ministério da Saúde. O ELSI-Brasil utiliza um método de amostragem estratificado e em três estágios de seleção, considerando municípios, setores censitários e domicílios. Ao todo, 70 municípios situados nas cinco macrorregiões brasileiras foram incluídos. Todos os indivíduos com 50 anos ou mais residentes nos domicílios selecionados foram elegíveis para a pesquisa, resultando em uma amostra de 9.412 participantes. Os detalhes acerca do procedimento metodológico podem ser encontrados em publicações anteriores (Lima-Costa et al., 2018, 2022) e na homepage da pesquisa (<https://elsi.cpqrr.fiocruz.br/>). O ELSI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Minas Gerais, Brasil (CAAE: 34649814.3.0000.5091).

Padrões de multimorbidade

As doenças crônicas incluídas no estudo foram medidas pelo autorrelato do diagnóstico médico. A análise limitou-se às 17 doenças crônicas mais comuns: diabetes, dislipidemia, câncer, insuficiência renal crônica, hipertensão arterial, infarto, angina, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral (AVC), asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), Parkinson, Alzheimer, artrite/reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão. Para a mensuração dos padrões de multimorbidade, foram incluídos os indivíduos com multimorbidade (com 2 ou mais doenças crônicas) e indivíduos sem multimorbidade (1 doença crônica apenas) ou que não tinham nenhuma doença crônica (Schäfer et al., 2010). Os agrupamentos a serem testados para a definição dos padrões de multimorbidade foram estabelecidos previamente com base na literatura. Foram eles: (1) Metabólico: diabetes, dislipidemia, câncer e insuficiência renal crônica; (2) Cardiovascular: hipertensão arterial, infarto, angina e insuficiência cardíaca; (3) Respiratório: asma e DPOC; (4) Neurológico: Parkinson e Alzheimer; e (5) Músculo-esquelético e mental: artrite/reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão (Garin et al., 2016; Lu et al., 2024; Nie et al., 2024; Rzewuska et al., 2017).

Variáveis sociodemográficas

As variáveis sociodemográficas avaliadas incluíram sexo (masculino, feminino), faixa etária (50-59 anos, 60-69 anos, ≥ 70 anos), situação conjugal (com e sem companheiro(a)) e macrorregiões geográficas (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste).

Análise estatística

Primeiramente, foi realizada uma análise descritiva por meio da proporção segundo sexo, faixa etária, estado civil e macrorregião geográfica e de cada doença crônica e seus respectivos intervalos de confiança (IC) de 95%; e das médias de acordo com os padrões de multimorbidade estratificado por sexo, faixa etária, estado civil e macrorregião geográfica. Utilizou-se o teste de *Wald* para a verificação de diferenças entre as médias.

Após a análise descritiva, foi conduzida uma Análise Fatorial Exploratória (EFA, do inglês *Exploratory Factor Analysis*) para identificar os padrões de multimorbidade, baseada na matriz de correlação policórica entre cada uma das doenças. Para verificar a adequabilidade dos dados a uma EFA, foi feita uma análise prévia através da inspeção visual da matriz de correlação policórica entre todas as doenças, assim como o cálculo do critério de Kayser-Meyer-Olkin (KMO), teste da esfericidade de Bartlett e do coeficiente alfa de Cronbach. A identificação dos padrões por meio da EFA foi feita a partir do *scree plot* dos autovalores da matriz de correlação policórica, pelo percentual de variância explicada pelo modelo, e pelo teste qui-quadrado de adequação da EFA. Os critérios de adequação CFI (*Comparative Fit Index*), RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) e SRMR (*Standardized Root Mean Square Residual*) também foram avaliados (Kline, 2013). A EFA foi conduzida sem nenhuma rotação, e assumindo ortogonalidade entre os fatores. Como análise de sensibilidade, os resultados foram também analisados com duas rotações ortogonais (bi-Quartimin e Quartimax) e duas oblíquas (bi-Geomin e Oblimin). Após uma avaliação dos resultados da EFA, a variável AVC foi excluída, uma vez que essa variável apresentou baixa correlação com as variáveis do padrão cardiovascular, no qual foi inserida inicialmente. Essa decisão se mostrou importante para a condução do próximo passo da análise, principalmente no que tange à convergência e identificabilidade do modelo estimado.

Posterior à EFA, foi conduzida também uma Análise Fatorial Confirmatória (CFA, do inglês *Confirmatory Factor Analysis*) para estimação dos padrões e de um escore geral de multimorbidade. Para tal, foi utilizada uma estrutura de fatores hierárquicos (*hierarchical factor model*), em que cada padrão correspondeu a um fator (e com cargas correspondentes apenas às

doenças referentes à cada padrão específico), e com um fator global carregando apenas nesses fatores. Nessa estrutura, o fator global representou o escore geral de multimorbidade, que então é essencialmente definido como uma média ponderada de todos os padrões. A fim de possibilitar a identificabilidade do modelo, assumiu-se que os padrões fossem incondicionalmente ortogonais entre si. É importante notar que essa suposição não faz com que condicionalmente os padrões sejam independentes, uma vez que sua interdependência (e a interdependência entre as doenças que compõem cada padrão) é capturada através da relação hierárquica com o fator global.

As análises fatoriais foram conduzidas através do pacote lavaan (Rosseel, 2012), no ambiente do software estatístico R (R Core Team, 2024) e as descritivas no programa *Stata* SE 17.0 (StataCorp., 2023), utilizando os procedimentos para amostras complexas, que incluem o peso amostral dos indivíduos e o efeito do desenho amostral (Lima-Costa et al., 2018, 2022).

Resultados

Foram incluídos no estudo todos os participantes com informações completas para a multimorbidade, totalizando 8.986 indivíduos. Destes, 3.893 (45,9%) eram homens e 5.093 (54,1%) mulheres. A amostra estudada apresentou uma maior frequência de indivíduos mais novos (50-59 anos de idade) (47,4%), que tinham um companheiro (a) (63,3%) e que residiam na macrorregião Sudeste (48,4%). Dentre as doenças crônicas, a hipertensão arterial foi a mais frequente (53,3%) (Tabela 1).

[Tabela 1]

Na análise de validade preliminar à EFA, os resultados foram satisfatórios: o KMO foi igual a 0,72 (considerado adequado; (Dziuban; Shirkey, 1974), o p-valor do teste de Bartlett foi menor do que 0,001 (indicando a adequação da EFA a esse conjunto de dados; (Dziuban; Shirkey, 1974) e o alfa de Cronbach foi igual a 0,78 (indicando boa consistência interna (Kutner; Nachtsheim; Neter, 2004). A análise visual da matriz de correlações policóricas (Figura Suplementar 1) sugeriu a existência de 5 agrupamentos nas morbidades, e essa foi corroborada pela análise do scree plot (Figura Suplementar 2).

Na EFA com 6 fatores, o percentual de variância explicado pelo modelo foi de 48,9%, o p-valor do teste de adequação do modelo foi de 0,594, o CFI foi numericamente igual a 1,00, o RMSEA foi numericamente igual a 0,00 e o SRMR foi igual a 0,027. Todos esses valores

apontam para um bom ajuste global do modelo, e logo à adequação do modelo EFA com 6 fatores (Kline, 2013). Nessa análise, foram identificados 5 principais padrões de multimorbidade. Porém, é importante ressaltar aqui que, embora uma CFA tenha sido feita para confirmação desses 5 padrões, a EFA foi conduzida com 6 fatores em antecipação ao fato de que um desses fatores (o escore de multimorbidade) seria um fator geral/hierárquico, e os outros 5 (correspondentes à cada padrão) seriam fatores comuns.

Os padrões de multimorbidade identificados na EFA compreenderam: (1) Metabólico: diabetes, dislipidemia, câncer e insuficiência renal crônica; (2) Cardiovascular: hipertensão arterial, infarto, angina e insuficiência cardíaca; (3) Respiratório: asma e DPOC; (4) Neurológico: Parkinson e Alzheimer; e (5) Músculo-esquelético e mental: artrite/reumatismo, osteoporose, problema de coluna e depressão (Figura Suplementar 3). É importante ressaltar aqui que, embora a identificação dos padrões possa variar substancialmente de acordo com a rotação dos fatores escolhidos, as métricas de adequação sugerem boa validade do modelo estimado. Além disso, como a CFA e a EFA são conduzidas separadamente, as estimativas obtidas na CFA posterior não sofrem influência das rotações utilizadas na EFA.

Na CFA hierárquica, o CFI foi igual a 0,952, o RMSEA foi igual a 0,023 e o SRMR foi igual a 0,064, sugerindo um bom ajuste (Kline, 2013). Os padrões e o escore geral de multimorbidade obtidos através da CFA apresentaram invariância escalar para sexo e faixa etária (Cezimbra; Bastos; Reichenheim, 2022). As cargas de todos os fatores do modelo foram estatisticamente significantes, e a estrutura fatorial do modelo pode ser visualizada na Figura Suplementar 4.

Na Tabela 2, vê-se diferenças significativas entre as médias ($p < 0,05$) do escore geral da multimorbidade e dos padrões de multimorbidade, metabólico, cardiovascular, respiratório, neurológico e músculo-esquelético e mental entre as macrorregiões geográficas. Somente entre os padrões de multimorbidade, cardiovascular e respiratório, foram encontradas diferenças significativas entre as médias ($p < 0,05$) para faixa etária e situação conjugal, respectivamente. De modo geral, entre as regiões geográficas foram observadas médias menores nas macrorregiões Norte (para o escore geral da multimorbidade e padrões cardiovascular e neurológico: 6.9 ± 0.69 ; 4.7 ± 0.90 e 4.2 ± 0.38 , respectivamente), e Nordeste (para o escore geral da multimorbidade e padrões metabólico, cardiovascular, respiratório, neurológico e músculo-esquelético e mental: 4.3 ± 0.62 ; 10.2 ± 1.65 ; 6.7 ± 0.81 ; 8.4 ± 0.52 ; 2.6 ± 0.90 e 4.2 ± 0.38 , respectivamente).

As correlações entre os padrões estimados variaram entre 0,52 (respiratório e músculo-esquelético) a 0,85 (cardíaco e metabólico), enquanto as correlações entre o escore geral de multimorbidade e os padrões estimados variaram entre 0,70 (respiratório) a 1,00 (metabólico) (Figura Suplementar 5). O comportamento de cada padrão e do escore geral de multimorbidade entre as macrorregiões geográficas do Brasil pode ser encontrado nas Figuras Suplementares 6 a 11.

Discussão

A partir da análise fatorial, os achados do presente estudo permitiram a identificação de cinco padrões distintos de multimorbidade entre adultos mais velhos brasileiros: (1) metabólico; (2) cardiovascular; (3) respiratório; (4) neurológico; e (5) músculo-esquelético e mental. Embora seja difícil comparar diretamente nossos resultados com os de estudos anteriores, dadas as diferenças metodológicas em termos de cenário de estudo, número de doenças incluídas e métodos estatísticos utilizados, ainda assim, alguns padrões de multimorbidade identificados como o cardiovascular, neurológico, músculo-esquelético e mental, assemelham-se aos de trabalhos anteriores (Beridze et al., 2024; Ferris et al., 2025; Garin et al., 2016; Lu et al., 2024; Nie et al., 2024). Essas semelhanças podem indicar que as doenças crônicas se agregam porque compartilham fatores de risco subjacentes, mecanismos fisiopatológicos e interações medicamentosas, de modo que uma doença pode aumentar o risco de outra (Marengoni; Triolo; Zucchelli, 2025).

O agrupamento de doenças no padrão metabólico, como a diabetes e a dislipidemia, podem ser fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome metabólica com consequências clínicas críticas, principalmente em indivíduos com alta carga de morbidade (Supreeya Swarup et al., 2025). Além disso, as doenças do padrão metabólico compartilham fatores de risco que predizem o aumento da multimorbidade, como tabagismo, baixa conexão social e alimentação inadequada (Zhang et al., 2024). No Brasil, a obesidade está associada à diabetes entre adultos mais velhos com 50 anos ou mais (Santos et al., 2021). Diante disso, a abordagem desses fatores de risco através de modificações no estilo de vida e intervenções direcionadas podem contribuir para o controle e prevenção da progressão do padrão metabólico. A diabetes e a dislipidemia, que são condições metabólicas mais frequentes, também podem levar a disfunções microvasculares, que podem culminar com a insuficiência renal crônica (Beridze et al., 2024;

Horton; Barrett, 2021) e o câncer (Ioakeim-Skoufa et al., 2025), que são condições crônicas mais graves e que podem ser consequências das outras doenças mais frequentes.

O padrão cardiovascular (hipertensão arterial, infarto, angina e insuficiência cardíaca) tem um papel crucial do ponto de vista clínico. Entre as doenças do padrão cardiovascular, a hipertensão arterial é um dos problemas mais prevalentes e insidiosos, acometendo mais de 50% dos adultos mais velhos com 50 anos ou mais, conforme achados deste estudo, e essa condição quando não tratada a longo prazo pode resultar em outras doenças cardíacas mais graves, como infarto e a insuficiência cardíaca. Em 1,2 milhões de mulheres de meia-idade acompanhadas por 19 anos, a incidência do padrão cardiovascular quase dobrou a cada 5 anos entre 60 e 80 anos, aumentando de 0,9% para 23,1%. Além disso, cerca de 60% dessas mulheres eventualmente desenvolveram pelo menos uma outra doença cardiovascular (Suh et al., 2023). Os indivíduos pertencentes ao padrão de multimorbidade cardiovascular tendem a apresentar danos no DNA do miocárdio, estresse nucleolar e metabólico, que acelera o envelhecimento biológico, tornando-os mais suscetíveis à desfechos adversos (Tomkova et al., 2024). Além disso, a idade avançada e alimentação rica em sal são fatores de risco compartilhados que podem aumentar a ocorrência do padrão cardiovascular (Qi et al., 2025).

O padrão respiratório, que inclui a asma e DPOC, é um agrupamento que aumenta o risco de mortalidade (Fan et al., 2022; Zheng et al., 2021b). A DPOC está associada a uma pior função pulmonar em pacientes com asma (Scelo et al., 2024). Além disso, a coexistência da asma e DPOC é denominado sobreposição asma-DPOC em decorrência do compartilhamento de mecanismos fisiopatológicos subjacentes, o que aumenta a carga da doença e os desfechos adversos à saúde, em comparação com asma ou DPOC isolada (Tu et al., 2021). Os indivíduos pertencentes ao padrão respiratório tendem a apresentar comportamentos de alto risco, como tabagismo e baixa atividade física (Orlowski et al., 2024). Diante disso, uma das estratégias do Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis 2021-2030, é o monitoramento da mortalidade por doenças respiratórias, com atenção à faixa etária de 50 a 69 anos (Brasil, 2021).

O padrão neurológico foi caracterizado pelo agrupamento das doenças de Parkinson e Alzheimer, condizente com os mecanismos fisiopatológicos que ambas as doenças compartilham, sendo condições neurodegenerativas e progressivas que levam à distúrbios cerebrais. Além disso, há um aumento na frequência de demência entre os pacientes com doença de Parkinson, com uma variação de 15% a 56,7% (Parmera et al., 2022). No entanto, achados de um estudo recente mostrou que a demência pode ocorrer com menos frequência ou desenvolver-se por um período mais longo, com uma menor variação de 9% a 27% (Gallagher

et al., 2024). Em decorrência da sobreposição, embora sejam condições distintas, um dos desafios consiste no manejo clínico dessas doenças (Parmera et al., 2022). Diante disso, esse agrupamento neurológico é importante do ponto de vista da saúde pública, frente ao aumento dessas condições entre adultos mais velhos, como é o caso do Brasil, onde estima-se que mais de 1,7 milhão pessoas vivem com demência e com tendência de crescimento (Bertola et al., 2023), e quase 60% destes casos atribuídos a fatores de risco modificáveis como baixa escolaridade no início da vida, visão prejudicada e depressão (Suemoto et al., 2025).

A depressão foi muito propensa a ocorrer simultaneamente ao agrupamento de doenças músculo-esqueléticas, como a artrite/reumatismo, semelhante a uma pesquisa multinacional que incluiu Finlândia, Polônia, Espanha, China, Gana, Índia, México, Rússia e África do Sul (Garin et al., 2016). Sabe-se que a artrite caracterizada principalmente por inflamação nas articulações pode levar a limitações funcionais e dor crônica, contribuindo para o desenvolvimento da depressão. Além disso, a inflamação sistêmica envolvida na artrite pode estar associada a alterações neuroquímicas cerebrais, aumentando o risco de depressão (Taylor-Gjevre et al., 2011). Dados de uma pesquisa mostraram que indivíduos com artrite tinham risco 46% maior de desenvolver depressão quando comparados àqueles sem artrite (Marrie et al., 2018).

Estratégias de saúde pública têm sido desenvolvidas a nível global e nacional visando à prevenção e ao controle de doenças crônicas, como a inclusão nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), de metas para redução das doenças crônicas e dos seus fatores de risco, que serão monitoradas até 2030 (Organização das Nações Unidas (ONU), 2025). No Brasil, foi implementado o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis 2021-2030, visando à promoção da saúde, prevenção e produção do cuidado para enfrentamento dos fatores de risco para as doenças crônicas, e especificamente à população idosa, o foco é na promoção do envelhecimento saudável ao longo da vida, com inclusão de linha de cuidado e adaptação de processos terapêuticos específicos (Brasil, 2021). No entanto, dados da PNS, mostraram que na população geral com 18 anos ou mais, embora, algumas metas apresentaram avanços, como a redução do tabagismo e inatividade física, outras não serão atingidas até 2025, como redução da hipertensão arterial, diabetes, excesso de peso e obesidade (Malta et al., 2022).

Além disso, a APS desempenha um papel vital na prevenção e controle de doenças crônicas, principalmente para a população idosa, visto que, mais de 70% dos brasileiros com 50 anos e mais são usuários exclusivos do SUS (Nunes et al., 2018). No entanto, o manejo clínico ainda é focado em doenças de forma isolada, sendo fundamental fortalecer a abordagem

voltada para o gerenciamento da multimorbidade, com foco nos padrões de multimorbidade, visto que, é necessário a compreensão das interações e tratamentos entre doenças crônicas, visando a uma abordagem mais realista, abrangente, coordenada e contínua para orientar políticas e estabelecer novas diretrizes clínicas e preventivas dos fatores de risco modificáveis (fatores socioeconômicos e comportamentais), bem como contribuir para o aprimoramento da pesquisa clínica (Marengoni; Triolo; Zucchelli, 2025).

A partir de uma amostra representativa da população brasileira, proveniente das cinco macrorregiões geográficas, utilizando técnicas estatísticas robustas, pela primeira vez foi identificado os padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos. No entanto, como limitações do presente estudo, destaca-se o autorrelato de diagnóstico médico de doenças crônicas pelos participantes, que pode levar à subestimação da prevalência das doenças crônicas, visto que o diagnóstico médico é dependente do acesso aos serviços de saúde.

Em conclusão, este estudo demonstra que existem cinco padrões de multimorbidade entre adultos mais velhos brasileiros. Esses achados fornecem insights de doenças que tendem a coexistir em um mesmo indivíduo e que poderiam ter um manejo conjunto pelos profissionais da saúde, seja após o diagnóstico, ou seja para prevenir novas doenças dentro de um mesmo padrão.

Referências

ANDRADE, Fabíola Bof de *et al.* Education and income-related inequalities in multimorbidity among older Brazilian adults. **PloS one**, v. 17, n. 10, p. e0275985, 1 out. 2022.

BAYES-MARIN, Ivet *et al.* Multimorbidity patterns in low-middle and high income regions: A multiregion latent class analysis using ATHLOS harmonised cohorts. **BMJ Open**, v. 10, n. 7, 19 jul. 2020.

BERIDZE, Giorgi *et al.* Patterns of multimorbidity in primary care electronic health records: A systematic review. **Journal of Multimorbidity and Comorbidity**, v. 14, 30 jan. 2024.

BERNARDES, Gabriella Marques *et al.* Catastrophic health expenditure and multimorbidity among older adults in Brazil. **Revista de saude publica**, v. 54, p. 125, 2020.

BERTOLA, Laiss *et al.* Prevalence of Dementia and Cognitive Impairment No Dementia in a Large and Diverse Nationally Representative Sample: The ELSI-Brazil Study. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 78, n. 6, p. 1060–1068, 1 jun. 2023.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030**. Brasília: [S.n.].

CÂNDIDO, Letícia Martins *et al.* Comportamento sedentário e associação com multimorbidade e padrões de multimorbidade em idosos brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, 2022.

CEZIMBRA, Vanessa Guimarães; BASTOS, João Luiz; REICHENHEIM, Michael. Iniquidades em insegurança alimentar: considerações sobre a comparabilidade entre grupos interseccionais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 10, 2022.

CHIDUMWA, Glory *et al.* Identifying co-occurrence and clustering of chronic diseases using latent class analysis: cross-sectional findings from SAGE South Africa Wave 2. **BMJ Open**, v. 11, n. 1, p. e041604, 29 jan. 2021.

CHOWDHURY, Saifur Rahman *et al.* Global and regional prevalence of multimorbidity in the adult population in community settings: a systematic review and meta-analysis. **eClinicalMedicine**, v. 57, 1 mar. 2023.

DZIUBAN, CD; SHIRKEY, EC. When is a correlation matrix appropriate for factor analysis? Some decision rules. **Psychol Bull**, v. 81, p. 358–361, 1974.

FAN, Junning *et al.* Multimorbidity patterns and association with mortality in 0.5 million Chinese adults. **Chinese Medical Journal**, v. 135, n. 6, p. 648–657, 20 mar. 2022.

FERRARI, Alize J. *et al.* Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. **The Lancet**, v. 403, n. 10440, p. 2133–2161, maio 2024.

FERRIS, Jennifer *et al.* **Disease Clusters in Multimorbidity: A Systematic Review and Meta-Analysis**. , 2025.

FRANCISCO, Priscila Maria Stolses Bergamo *et al.* Multimorbidity and use of health services in the oldest old in Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, n. suppl 2, 2021.

GALLAGHER, Julia *et al.* Long-Term Dementia Risk in Parkinson Disease. **Neurology**, v. 103, n. 5, 10 set. 2024.

GARIN, Noe *et al.* Global Multimorbidity Patterns: A Cross-Sectional, Population-Based, Multi-Country Study. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 2, p. 205–214, fev. 2016.

HO, Hsin-En *et al.* Multimorbidity patterns and their relationships with incident disability and frailty among older adults in Taiwan: A 16-year, population-based cohort study. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 101, p. 104688, jul. 2022a.

HO, Iris S. S. *et al.* Measuring multimorbidity in research: Delphi consensus study. **BMJ Medicine**, v. 1, n. 1, p. e000247, jul. 2022b.

HORTON, William B.; BARRETT, Eugene J. Microvascular Dysfunction in Diabetes Mellitus and Cardiometabolic Disease. **Endocrine Reviews**, v. 42, n. 1, p. 29–55, 28 jan. 2021.

IOAKEIM-SKOUFA, Ignatios *et al.* Charting the Pathways of Cardiometabolic Multimorbidity: A Systematic Review of Clinical Trajectories. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 8, p. 2615, 11 abr. 2025.

KLINE, R. Exploratory and confirmatory factor analysis. In *Applied quantitative analysis in education and the social sciences*. In: ROUTLEDGE (Org.). [S.l.: S.n.]. p. 171–207.

KUTNER, MH; NACHTSHEIM, CJ; NETER, J. **Applied linear regression models**. 4a Ed ed. Nova York: McGraw-Hill Irwin: [S.n.].

LIMA-COSTA, M. Fernanda *et al.* The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 187, n. 7, p. 1345–1353, 1 jul. 2018.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda *et al.* Cohort Profile: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). **International Journal of Epidemiology**, 24 jun. 2022.

LU, Heng *et al.* Multimorbidity patterns and health-related quality of life among community-dwelling older adults: evidence from a rural town in Suzhou, China. **Quality of Life Research**, v. 33, n. 5, p. 1335–1346, 14 maio 2024.

MALTA, Deborah Carvalho *et al.* Monitoramento das metas dos planos de enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013 e 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. spe1, 2022.

MARENGONI, A.; TRIOLO, F.; ZUCHELLI, A. Multimorbidity clusters: translating research evidence into actionable interventions. **European Geriatric Medicine**, 11 jul. 2025.

MARRIE, Ruth Ann *et al.* Increased Burden of Psychiatric Disorders in Rheumatoid Arthritis. **Arthritis Care & Research**, v. 70, n. 7, p. 970–978, 21 jul. 2018.

MOFFAT, Keith; MERCER, Stewart W. Challenges of managing people with multimorbidity in today's healthcare systems. **BMC Family Practice**, v. 16, n. 1, p. 129, 14 dez. 2015.

NGUYEN, Hai *et al.* Multimorbidity patterns, all-cause mortality and healthy aging in older English adults: Results from the English Longitudinal Study of Aging. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 20, n. 12, p. 1126–1132, 1 dez. 2020.

NIE, Xin-Yi *et al.* Multimorbidity patterns and the risk of falls among older adults: a community-based study in China. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 660, 7 ago. 2024.

NUNES, Bruno Pereira *et al.* **Multimorbidity and mortality in older adults: A systematic review and meta-analysis**. **Archives of Gerontology and Geriatrics** Elsevier Ireland Ltd, , 1 nov. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.07.008>>. Acesso em: 7 nov. 2022

NUNES, Bruno Pereira *et al.* Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018.

NUNES, Bruno Pereira; THUMÉ, Elaine; FACCHINI, Luiz Augusto. Multimorbidity in older adults: magnitude and challenges for the Brazilian health system. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, p. 1172, 25 dez. 2015.

OLAYA, Beatriz *et al.* Latent class analysis of multimorbidity patterns and associated outcomes in Spanish older adults: a prospective cohort study. **BMC Geriatrics**, v. 17, n. 1, p. 186, 18 dez. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Agenda 2030**. . Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3>>. Acesso em: 14 jul. 2025.

ORLOWSKI, Andi *et al.* Modifiable risk factors that may be addressed in routine care to prevent progression to and extension of multimorbidity in people with COPD: a systematic literature review. **BMJ Open Respiratory Research**, v. 11, n. 1, p. e002272, 22 abr. 2024.

PARK, Bomi; LEE, Hye Ah; PARK, Hyesook. Use of latent class analysis to identify multimorbidity patterns and associated factors in Korean adults aged 50 years and older. **PLOS ONE**, v. 14, n. 11, p. e0216259, 13 nov. 2019.

PARMERA, Jacy Bezerra *et al.* Diagnóstico e manejo da demência da doença de Parkinson e demência com corpos de Lewy: recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 16, n. 3 suppl 1, p. 73–87, set. 2022.

PURI, Parul; SINGH, Shri Kant; PATI, Sanghamitra. Identifying non-communicable disease multimorbidity patterns and associated factors: a latent class analysis approach. **BMJ Open**, v. 12, n. 7, p. e053981, 12 jul. 2022.

QI, Xiaoya *et al.* Evolving multimorbidity patterns among ageing adults with cardiovascular disease continuum in Southwest China: A longitudinal cohort study. **International Journal of Cardiology Cardiovascular Risk and Prevention**, v. 25, p. 200417, jun. 2025.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: [S.n.].

RODRIGUES, Luciana Pereira *et al.* Multimorbidity patterns and hospitalisation occurrence in adults and older adults aged 50 years or over. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 11643, 8 jul. 2022.

ROSO-LLORACH, Albert *et al.* 12-year evolution of multimorbidity patterns among older adults based on Hidden Markov Models. **Ageing**, v. 14, n. 24, p. 9805–9817, 31 dez. 2022.

ROSSEEL, Y. lavaan: An R package for structural equation modeling. **Journal of statistical software**, v. 48, n. 1, p. 1–36, 2012.

RYAN, Aine *et al.* Multimorbidity and functional decline in community-dwelling adults: A systematic review. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 13, n. 1, 15 out. 2015.

RZEWUSKA, Magdalena *et al.* Epidemiology of multimorbidity within the Brazilian adult general population: Evidence from the 2013 National Health Survey (PNS 2013). **PLOS ONE**, v. 12, n. 2, p. e0171813, 9 fev. 2017.

SANTOS, Eilane Souza Marques *et al.* Differences in the prevalence of prediabetes, undiagnosed diabetes and diagnosed diabetes and associated factors in cohorts of Brazilian and English older adults. **Public Health Nutrition**, v. 24, n. 13, p. 4187–4194, 25 set. 2021.

SCELO, Ghislaine *et al.* Analysis of comorbidities and multimorbidity in adult patients in the International Severe Asthma Registry. **Annals of Allergy, Asthma & Immunology**, v. 132, n. 1, p. 42–53, jan. 2024.

SCHÄFER, Ingmar *et al.* Multimorbidity Patterns in the Elderly: A New Approach of Disease Clustering Identifies Complex Interrelations between Chronic Conditions. **PLoS ONE**, v. 5, n. 12, p. e15941, 29 dez. 2010.

SCHMIDT, Tauana Prestes *et al.* Padrões de multimorbidade e incapacidade funcional em idosos brasileiros: estudo transversal com dados da Pesquisa Nacional de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 11, 2020.

SILVA, Diego Salvador Muniz da *et al.* Influência de padrões de multimorbidade nas atividades de vida diária da pessoa idosa: seguimento de nove anos do Estudo Fibra. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 7, p. 2003–2014, jul. 2023.

STATA CORP. **Stata Statistical Software: Release 17. College Station, TX: StataCorp LLC.**, 2023.

SUEMOTO, Claudia K. *et al.* The potential for dementia prevention in Brazil: a population attributable fraction calculation for 14 modifiable risk factors. **The Lancet Regional Health - Americas**, v. 49, p. 101209, set. 2025.

SUH, Jae Won *et al.* Multimorbidity of cardiovascular disease subtypes in a prospective cohort of 1.2 million UK women. **Open Heart**, v. 10, n. 2, p. e002552, dez. 2023.

SUM, Grace *et al.* **Multimorbidity and out-of-pocket expenditure on medicines: A systematic review.** **BMJ Global Health** BMJ Publishing Group, , 1 jan. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2017-000505>>. Acesso em: 7 nov. 2022

SUPREEYA SWARUP *et al.* Metabolic Syndrome. *In*: TREASURE ISLAND (FL): STATPEARLS PUBLISHING (Org.). [S.l.: S.n.].

TAYLOR-GJEVRE, Regina *et al.* Assessment of sleep health in patients with rheumatic disease. **International Journal of Clinical Rheumatology**, v. 6, n. 2, p. 207–218, abr. 2011.

TOMKOVA, Kristina *et al.* Multimorbidity is associated with myocardial DNA damage, nucleolar stress, dysregulated energy metabolism, and senescence in cardiovascular disease. **npj Aging**, v. 10, n. 1, p. 58, 27 nov. 2024.

TU, Xiaofan *et al.* Asthma-COPD overlap: current understanding and the utility of experimental models. **European Respiratory Review**, v. 30, n. 159, p. 190185, 31 mar. 2021.

VETRANO, Davide L. *et al.* **Frailty and multimorbidity: A systematic review and meta-analysis.** **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**Oxford University Press, , 1 maio 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/gerona/gly110>>. Acesso em: 7 nov. 2022

ZACARÍAS-PONS, Lluís *et al.* Multimorbidity patterns and disability and healthcare use in Europe: do the associations change with the regional socioeconomic status? **European Journal of Ageing**, v. 21, n. 1, p. 1, 3 dez. 2024.

ZHANG, Ning *et al.* Lifestyle factors and their relative contributions to longitudinal progression of cardio-renal-metabolic multimorbidity: a prospective cohort study. **Cardiovascular Diabetology**, v. 23, n. 1, p. 265, 18 jul. 2024.

ZHENG, D. Diane *et al.* Multimorbidity patterns and their relationship to mortality in the US older adult population. **PLOS ONE**, v. 16, n. 1, p. e0245053, 20 jan. 2021a.

ZHENG, D. Diane *et al.* Multimorbidity patterns and their relationship to mortality in the US older adult population. **PLOS ONE**, v. 16, n. 1, p. e0245053, 20 jan. 2021b.

ZHONG, Yaqin *et al.* Prevalence, patterns of multimorbidity and associations with health care utilization among middle-aged and older people in China. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 537, 21 mar. 2023.

Tabela 1 – Caracterização da amostra total de adultos mais velhos (ELSI-Brasil, 2015-16).

	n	% (IC)
Sexo		
Masculino	3.893	45,85 (42,88; 48,86)
Feminino	5.093	54,15 (51,14; 57,12)
Faixa etária		
50-59 anos	3.783	47,40 (43,27; 51,56)
60-69 anos	2.739	29,69 (27,89; 31,55)
≥ 70 anos	2.464	22,91 (20,19; 25,88)
Situação conjugal		
Com companheiro (a)	5.187	63,33 (60,38; 66,17)
Sem companheiro (a)	3.799	36,67 (33,83; 39,62)
Macrorregião geográfica		
Norte	743	5,70 (2,37; 13,08)
Nordeste	2.549	24,70 (16,26; 35,65)
Sudeste	3.922	48,36 (36,53; 60,37)
Sul	1.278	16,96 (8,97; 29,76)
Centro-Oeste	494	4,28 (01,52; 11,49)
Diabetes		
Não	7.534	83,47 (82,24; 84,62)
Sim	1.452	16,53 (15,38; 17,76)
Dislipidemia		
Não	6.216	69,26 (67,87; 70,61)
Sim	2.770	30,74 (29,39; 32,13)
Câncer		
Não	8.509	94,52 (93,77; 95,19)
Sim	477	5,48 (4,81; 6,23)
Insuficiência renal crônica		
Não	8.583	95,59 (95,03; 96,10)
Sim	403	4,41 (3,90; 4,97)
Hipertensão arterial		
Não	4.210	46,71 (45,11; 48,32)
Sim	4.776	53,29 (51,68; 54,89)
Infarto		
Não	8.468	94,0 (93,18; 94,73)
Sim	518	6,0 (5,27; 6,82)
Angina		
Não	8.691	96,39 (95,64; 97,02)
Sim	295	3,61 (2,98; 4,36)
Insuficiência cardíaca		
Não	8.353	92,61 (91,71; 93,42)
Sim	633	7,39 (6,58; 8,29)
AVC*		
Não	8.471	94,68 (94,01; 95,28)
Sim	508	5,32 (4,72; 5,99)
Asma		
Não	8.544	95,0 (94,44; 95,50)
Sim	442	5,0 (4,50; 5,56)
DPOC		
Não	8.485	94,28 (93,35; 95,08)
Sim	501	5,72 (4,92; 6,65)
Parkinson		
Não	8.926	99,20 (98,81; 99,41)
Sim	60	0,80 (0,60; 0,12)
Alzheimer		
Não	8.915	99,10 (98,64; 99,37)
Sim	71	0,90 (0,60; 0,14)
Artrite/reumatismo		
Não	7.054	77,92 (76,47; 79,32)
Sim	1.932	22,08 (20,68; 23,53)
Osteoporose		
Não	7.492	83,16 (81,89; 84,36)
Sim	1.494	16,84 (15,64; 18,11)
Problema de coluna		
Não	5.326	58,58 (57,02; 60,13)
Sim	3.660	41,42 (39,87; 42,98)
Depressão		

Não	7.377	81,19 (79,46; 82,81)
Sim	1.609	18,81 (17,19; 20,54)

Notas:

*O tamanho amostral para a variável AVC foi 8.979.

IC: Intervalo de Confiança

AVC: acidente vascular cerebral; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica

Tabela 2 – Médias do escore geral da multimorbidade e dos padrões de multimorbidade, segundo sexo, faixa etária, situação conjugal e macrorregião geográfica (ELSI-Brasil, 2015-16).

	Padrão metabólico		Padrão cardiovascular		Padrão respiratório		Padrão Músculo-esquelético e mental		Padrão neurológico		Escore geral de multimorbidade	
	Média (DP)	P-valor	Média (DP)	P-valor	Média (DP)	P-valor	Média (DP)	P-valor	Média (DP)	P-valor	Média (DP)	P-valor
Sexo												
Masculino	29,71 (1,58)	0,501*	16,35 (0,80)	0,992*	14,95 (0,54)	0,225*	10,03 (0,84)	0,095*	7,82 (0,38)	0,482*	11,77 (0,60)	0,483*
Feminino	32,77 (1,63)		16,33 (0,83)		16,61 (0,57)		13,58 (0,84)		6,92 (0,33)		12,97 (0,61)	
Faixa etária												
50-59 anos	35,63 (1,53)	0,065*	19,14 (0,78)	0,022*	17,01 (0,54)	0,380*	13,32 (0,81)	0,297*	8,01 (0,34)	0,465*	14,07 (0,58)	0,064*
60-69 anos	24,27 (1,58)		12,66 (0,80)		14,83 (0,56)		9,19 (0,86)		6,52 (0,36)		9,78 (0,60)	
≥ 70 anos	31,75 (1,78)		15,33 (0,88)		14,76 (0,59)		12,70 (0,96)		6,99 (0,38)		12,43 (0,67)	
Situação conjugal												
Com companheiro (a)	32,67 (1,56)	0,367*	17,58 (0,79)	0,083*	16,82 (0,55)	0,046*	12,29 (0,82)	0,635*	7,75 (0,35)	0,216*	13,00 (0,59)	0,286*
Sem companheiro (a)	29,12 (1,68)		14,21 (0,85)		14,16 (0,57)		11,36 (0,92)		6,61 (0,37)		11,43 (0,64)	
Macrorregião geográfica												
Norte	15,97 (1,83)	<0,001*	4,66 (0,90)	<0,001*	15,71 (0,68)	<0,001*	12,04 (1,06)	0,001*	4,23 (0,38)	0,014*	6,92 (0,69)	<0,001*
Nordeste	10,21 (1,65)		6,72 (0,81)		8,41 (0,52)		2,66 (0,90)		4,23 (0,38)		4,32 (0,62)	
Sudeste	36,15 (1,52)		19,03 (0,78)		17,80 (0,55)		13,05 (0,81)		7,83 (0,33)		14,22 (0,57)	
Sul	50,40 (1,53)		24,74 (0,79)		20,47 (0,54)		22,54 (0,82)		11,27 (0,36)		19,82 (0,58)	
Centro-Oeste	44,43 (1,99)		23,75 (1,01)		18,48 (0,67)		11,13 (1,00)		8,10 (0,40)		16,85 (0,75)	
Notas:												
DP: Desvio padrão												
* Teste de Wald (comparação entre médias)												
Negrito: valores estatisticamente significativos, p < 0,05												

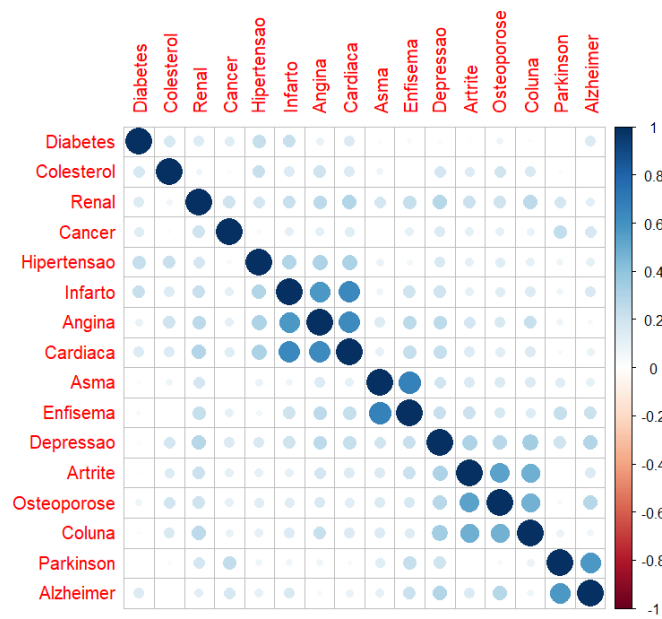


Figura Suplementar 1. Matriz de correlação policórica entre todas as doenças consideradas para a análise fatorial (ELSI-Brasil, 2015-16).

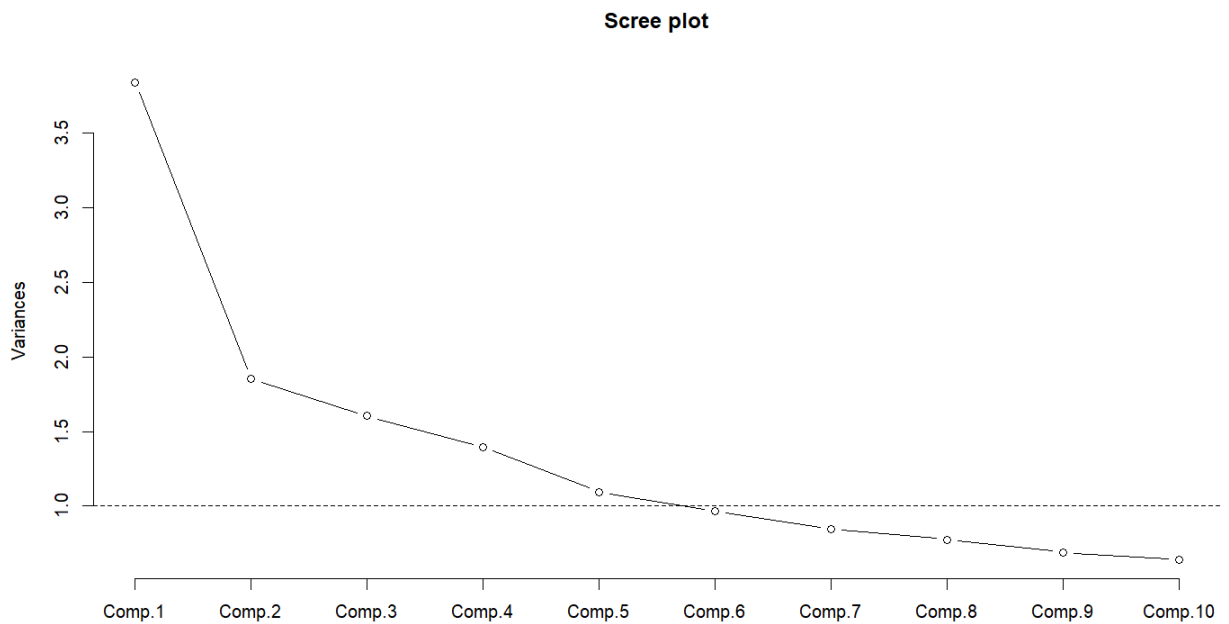
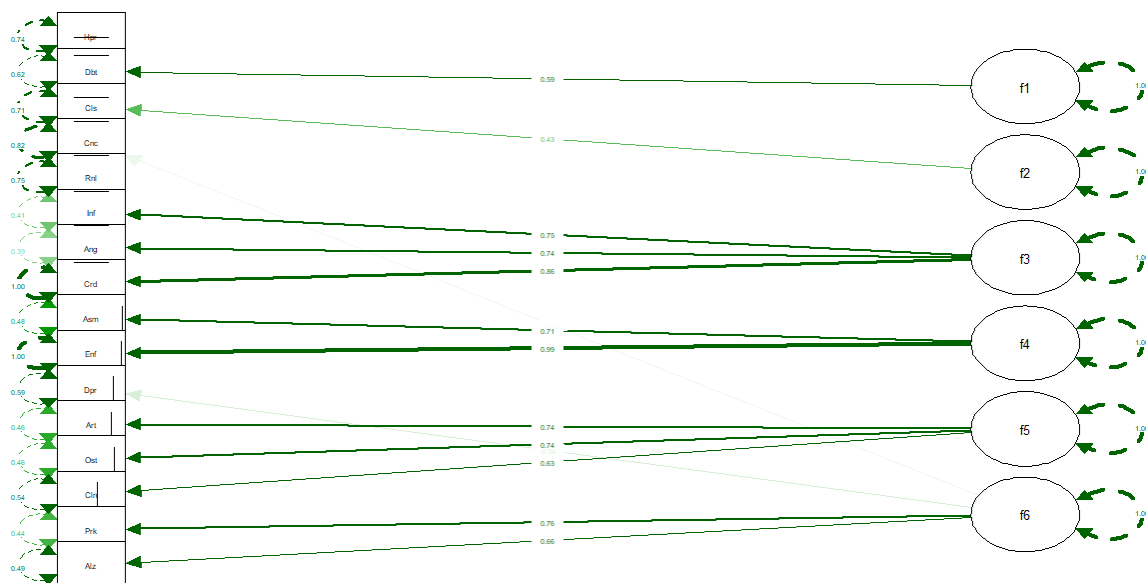


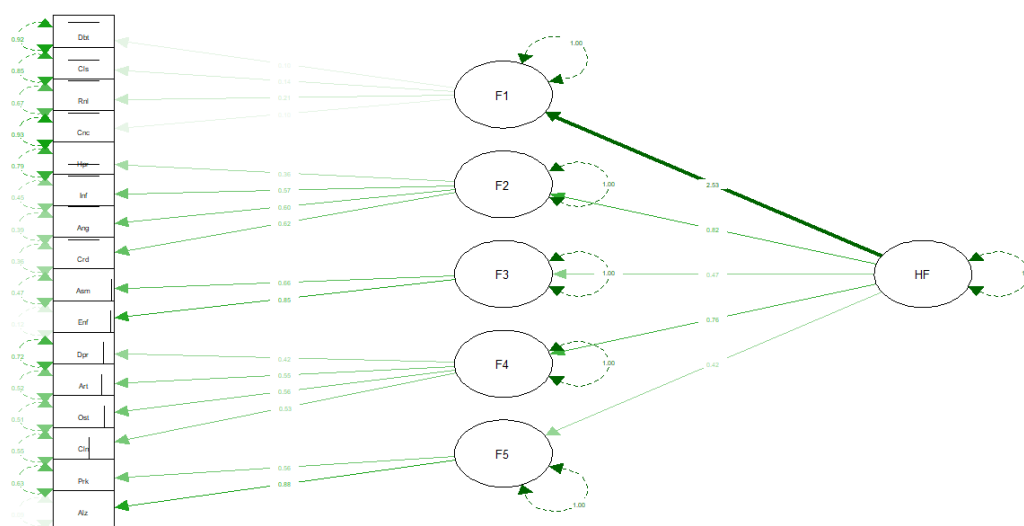
Figura Suplementar 2. Scree plot dos autovalores da matriz de correlação policórica entre todas as doenças (ELSI-Brasil, 2015-16).



Notas:

Fator 1 e 2: metabólico; Fator 3: cardiovascular; Fator 4: respiratório; Fator 5: músculo-esquelético e mental e Fator 6: neurológico.

Figura Suplementar 3. Representação gráfica do modelo EFA com 6 fatores (ELSI-Brasil, 2015-16).



Notas:

Fator 1: metabólico; Fator 2: cardiovascular; Fator 3: respiratório; Fator 4: músculo-esquelético e mental e Fator 5: neurológico; HF: Fator hierárquico.

Figura Suplementar 4. Representação gráfica do modelo CFA hierárquico (ELSI-Brasil, 2015-16).

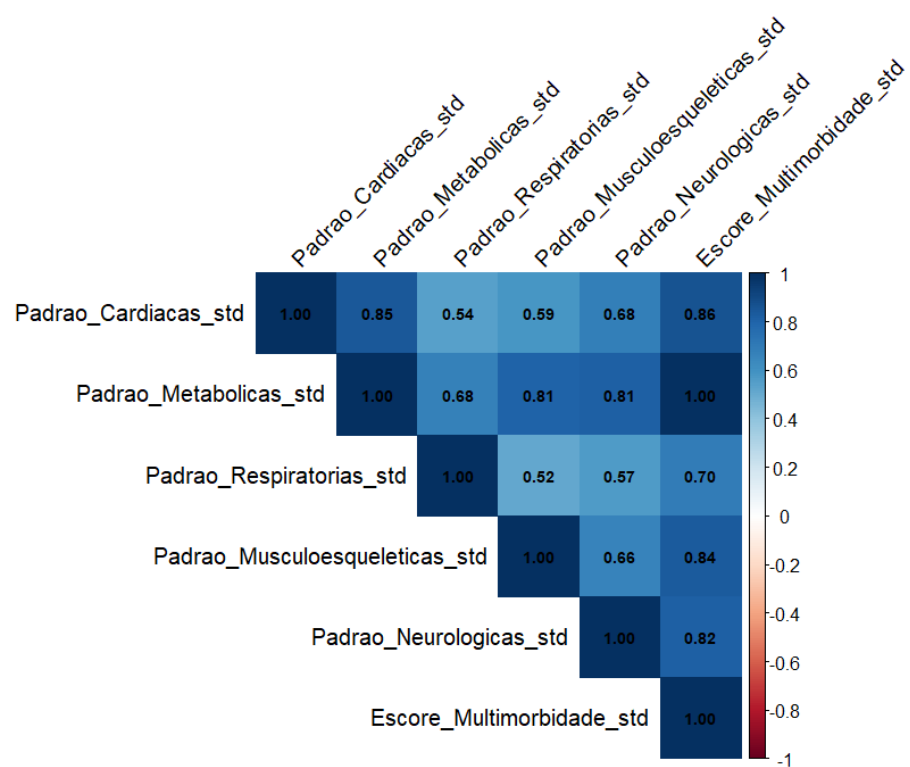


Figura Suplementar 5. Matriz de correlação entre os padrões e o escore geral de multimorbidade (ELSI-Brasil, 2015-16).

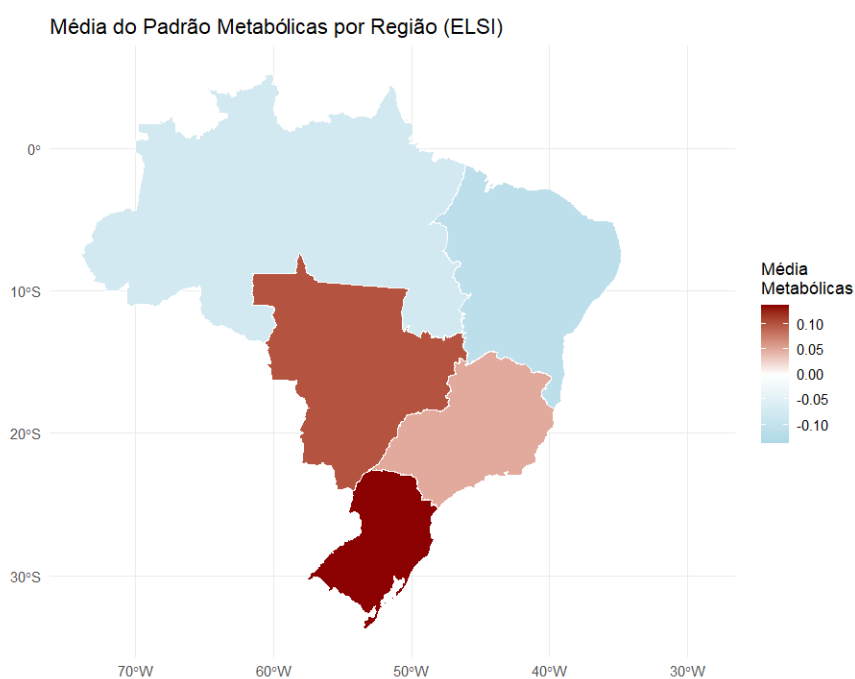


Figura Suplementar 6. Médias das estimativas do padrão metabólico por macrorregião geográfica do Brasil (ELSI-Brasil, 2015-16).

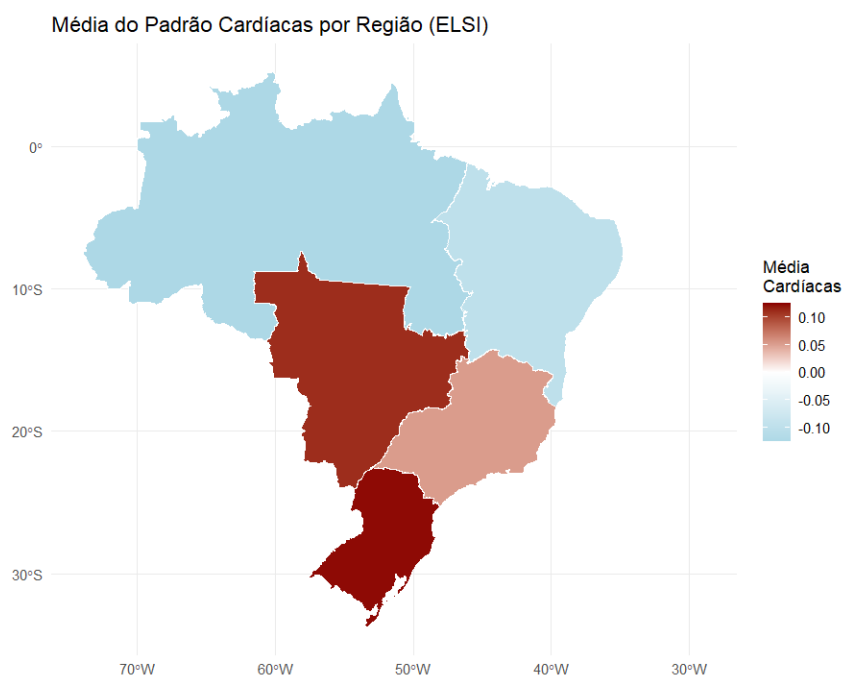


Figura Suplementar 7. Médias das estimativas do padrão cardíaco por macrorregião geográfica do Brasil (ELSI-Brasil, 2015-16).

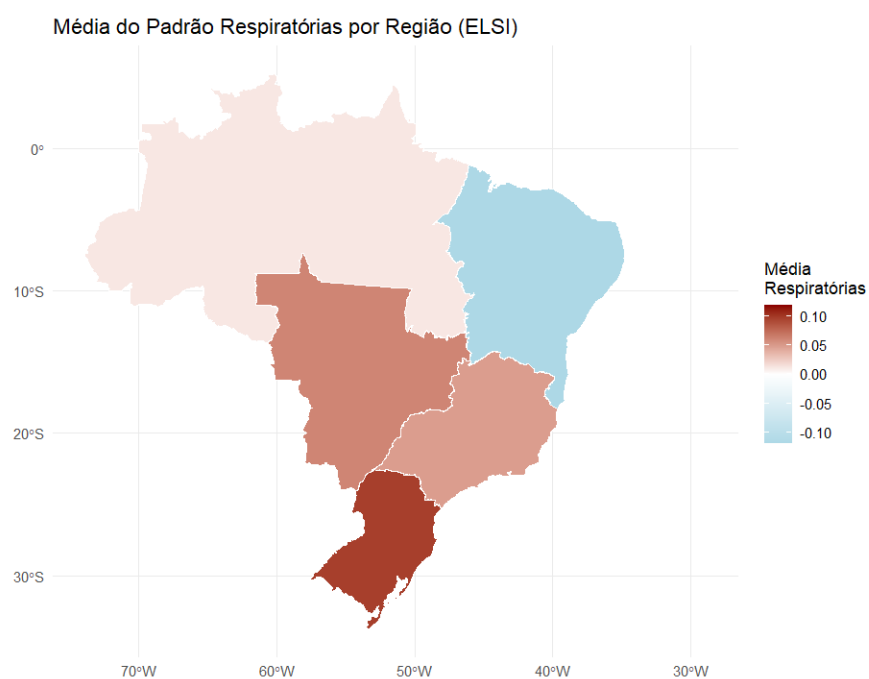


Figura Suplementar 8. Médias das estimativas do padrão respiratório por macrorregião geográfica do Brasil (ELSI-Brasil, 2015-16).

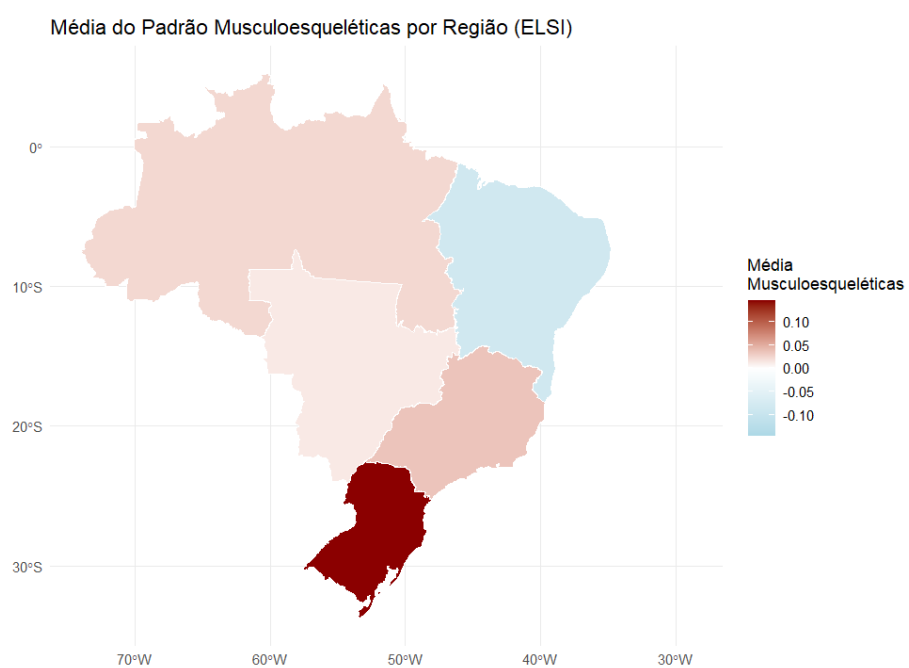


Figura Suplementar 9. Médias das estimativas do padrão músculo-esquelético por macrorregião geográfica do Brasil (ELSI-Brasil, 2015-16).

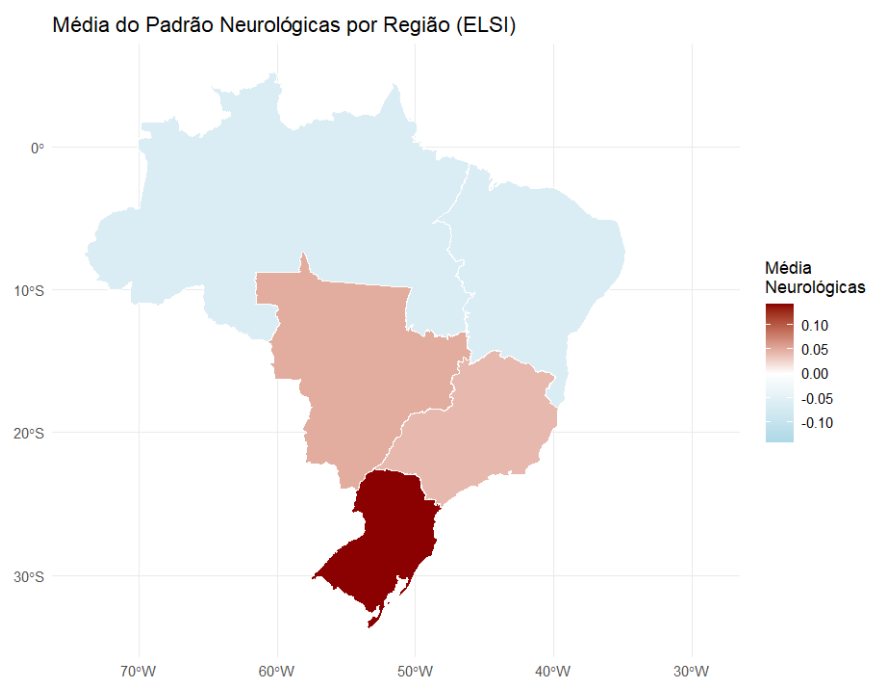


Figura Suplementar 10. Médias das estimativas do padrão neurológico por macrorregião geográfica do Brasil (ELSI-Brasil, 2015-16).

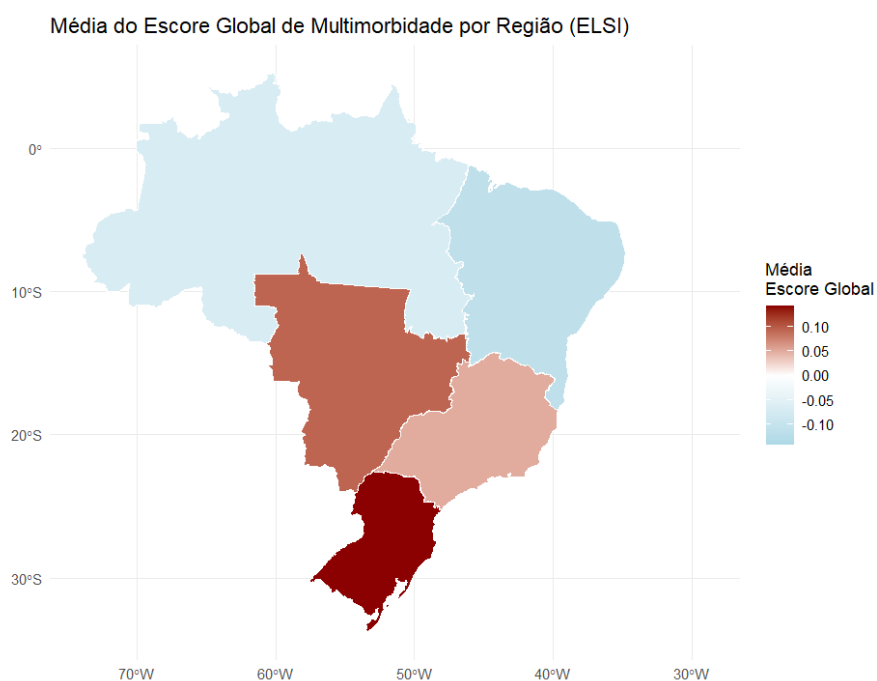


Figura Suplementar 10. Médias das estimativas do escore geral de multimorbidade por macrorregião geográfica do Brasil (ELSI-Brasil, 2015-16).

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os resultados dos três artigos que compõe o volume dessa tese, abordando temáticas relevantes, para o campo das ciências e saúde pública, e atuais, para o contexto de envelhecimento acelerado e transição epidemiológica que vem sendo vivenciado a nível global, destaca a necessidade de (re)pensar as políticas públicas que vêm sendo desenvolvidas para atender as necessidades das pessoas idosas, que tende a crescer vertiginosamente.

Diante disso, com o aumento da multimorbidade entre a população idosa e suas implicações negativas como demonstram as pesquisas dessa tese, governos e sociedades que vêm vivenciando o envelhecimento populacional devem tomar medidas para adaptar os programas públicos à proporção crescente de pessoas idosas, bem como das doenças crônicas. Essas estratégias devem abranger a elaboração e implementação de políticas públicas que contribuam para que o processo de envelhecimento ocorra de forma ativa e saudável, fundamentado numa perspectiva funcional, mesmo, na presença de multimorbidade. Essas políticas devem ser voltadas para um modelo de cuidados integrado, abrangendo intervenções multidimensionais para manutenção da capacidade intrínseca, o que tem um potencial considerável para melhorar e manter a habilidade funcional, à medida que as pessoas envelhecem.

Além disso, para a garantia do acesso integral das pessoas idosas aos cuidados em saúde, deve-se pensar no manejo adequado da multimorbidade, através de um modelo de cuidados para a abordagem de múltiplas doenças. Ao se pensar nesse modelo de abordagem para multimorbidade é necessário rever o processo de formação dos profissionais de saúde, que ainda é voltado para o modelo biomédico e atenção às doenças crônicas de forma individual, bem como a educação permanente dos que já atuam no cuidado aos indivíduos com múltiplas doenças crônicas. Nesse contexto, é necessário reforçar a APS como instituição promotora tanto do envelhecimento saudável quanto do cuidado integral no manejo da multimorbidade.

Vale ressaltar, que a priori, é necessário refletir sobre a padronização e operacionalização do construto da multimorbidade, bem como a sua aplicabilidade na prática clínica. Os achados do artigo 3 dessa tese, trouxe como uma estratégia, a identificação de padrões de doenças que podem contribuir para o manejo adequado da multimorbidade na prática clínica de pessoas idosas, através da compreensão dos mecanismos envolvidos no agrupamento dessas doenças, o que contribui para o desenvolvimento de novos tratamentos e promoção da saúde de forma conjunta, que leve em consideração os grupos de doenças

crônicas, bem como as necessidades específicas dos indivíduos advindas do processo de envelhecimento.

REFERÊNCIAS

- ABELLAN VAN KAN, Gabor *et al.* Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 13, n. 10, p. 881–889, 3 dez. 2009.
- ALIBERTI, M. J. R. *et al.* Validating intrinsic capacity to measure healthy aging in an upper middle-income country: Findings from the ELSI-Brazil. 2022.
- ALIBERTI, Márlon J. R. *et al.* Frailty Modifies the Association of Hypertension With Cognition in Older Adults: Evidence From the ELSI-Brazil. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 76, n. 6, p. 1134–1143, 22 maio 2021.
- ANDRADE, Fabíola Bof de *et al.* Education and income-related inequalities in multimorbidity among older Brazilian adults. **PloS one**, v. 17, n. 10, p. e0275985, 1 out. 2022.
- ANDRADE, Eli Iola Gurgel *et al.* Factors associated with the receipt of pensions among older adults: ELSI-Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018.
- AROKIASAMY, P. *et al.* Socioeconomic differences in handgrip strength and its association with measures of intrinsic capacity among older adults in six middle-income countries. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, 1 dez. 2021.
- BÄHLER, Caroline *et al.* Multimorbidity, health care utilization and costs in an elderly community-dwelling population: a claims data based observational study. **BMC Health Services Research**, v. 15, n. 1, p. 23, 22 dez. 2015.
- BATISTONI, Samila Sathler Tavares; NÉRI, Anita Liberalesso; CUPERTINO, Ana Paula. Validade e confiabilidade da versão brasileira da Center for Epidemiological Scale – Depression (CES-D) em idosos brasileiros. **Psico-USF**, v. 15, n. 1, p. 13–22, 2010.
- BAYES-MARIN, Ivet *et al.* Multimorbidity patterns in low-middle and high income regions: A multiregion latent class analysis using ATHLOS harmonised cohorts. **BMJ Open**, v. 10, n. 7, 19 jul. 2020.
- BEARD, John R. *et al.* The structure and predictive value of intrinsic capacity in a longitudinal study of ageing. **BMJ Open**, v. 9, n. 11, 1 nov. 2019.
- BEARD, John R. *et al.* Intrinsic Capacity: Validation of a New WHO Concept for Healthy Aging in a Longitudinal Chinese Study. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 77, n. 1, p. 94–100, 1 jan. 2022.
- BEARD, John R.; BLOOM, David E. Towards a comprehensive public health response to population ageing. **The Lancet**, v. 385, n. 9968, p. 658–661, fev. 2015.
- BERNARDES, Gabriella Marques *et al.* Catastrophic health expenditure and multimorbidity among older adults in Brazil. **Revista de saude publica**, v. 54, p. 125, 2020.

BISQUERA, Alessandra *et al.* Inequalities in developing multimorbidity over time: A population-based cohort study from an urban, multi-ethnic borough in the United Kingdom. **The Lancet Regional Health - Europe**, v. 12, p. 100247, jan. 2022.

BOLLYKY, Thomas J. *et al.* Lower-income countries that face the most rapid shift in noncommunicable disease burden are also the least prepared. **Health Affairs**, v. 36, n. 11, p. 1866–1875, 1 nov. 2017.

BORGES, Viviane Santos; LIMA-COSTA, Maria Fernanda Furtado; DE ANDRADE, Fabíola Bof. A nationwide study on prevalence and factors associated with dynapenia in older adults: Elsi-Brazil. **Cadernos de Saude Publica**, v. 36, n. 4, 2020.

BOYLE, Seán. United Kingdom (England): Health system review. **Health Systems in Transition**, v. 13, n. 1, p. 1–486, 2011.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.** Brasília: [S.n.].

BRASIL. **PORTARIA Nº 4.279, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2010. Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).** [S.l.: S.n.].

CABALLERO, Francisco Félix *et al.* Advanced analytical methodologies for measuring healthy ageing and its determinants, using factor analysis and machine learning techniques: The ATHLOS project. **Scientific Reports**, v. 7, 10 mar. 2017.

CAMPBELL, Charlotte L. *et al.* Operationalization of Intrinsic Capacity in Older People and Its Association With Subsequent Disability, Hospital Admission and Mortality: Results From The English Longitudinal Study of Ageing. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 78, n. 4, p. 698–703, 30 mar. 2023.

CÂNDIDO, Letícia Martins *et al.* Comportamento sedentário e associação com multimorbidade e padrões de multimorbidade em idosos brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, 2022.

CESARI, Matteo *et al.* Evidence for the domains supporting the construct of intrinsic capacity. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 73, n. 12, p. 1653–1660, 10 nov. 2018.

CESARI, Matteo *et al.* What Is Intrinsic Capacity and Why Should Nutrition Be Included in the Vitality Domain? **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 77, n. 1, p. 91–93, 1 jan. 2022.

CESÁRIO, Vanovya Alves Claudino *et al.* Trends in the access and use of health services in phc among brazilian older adults in the years 2008, 2013 and 2019. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 26, n. 9, p. 4033–4044, 2021.

CHAUHAN, Shekhar; PATEL, Ratna; KUMAR, Shubham. Prevalence, factors and inequalities in chronic disease multimorbidity among older adults in India: analysis of cross-sectional data from the nationally representative Longitudinal Aging Study in India (LASI). **BMJ Open**, v. 12, n. 3, p. e053953, 28 mar. 2022.

CHEN, Yiming *et al.* Patterns and Determinants of Multimorbidity in Older Adults: Study in Health-Ecological Perspective. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, p. 16756, 14 dez. 2022.

CHEONG, Chin Yee *et al.* Functional health index of intrinsic capacity: multi-domain operationalisation and validation in the Singapore Longitudinal Ageing Study (SLAS2). **Age and Ageing**, v. 51, n. 3, 1 mar. 2022.

CHHETRI, Jagadish K. *et al.* Intrinsic Capacity as a Determinant of Physical Resilience in Older Adults. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 25, n. 8, p. 1006–1011, 1 set. 2021.

CHIDUMWA, Glory *et al.* Identifying co-occurrence and clustering of chronic diseases using latent class analysis: cross-sectional findings from SAGE South Africa Wave 2. **BMJ Open**, v. 11, n. 1, p. e041604, 29 jan. 2021.

CHOWDHURY, Saifur Rahman *et al.* Global and regional prevalence of multimorbidity in the adult population in community settings: a systematic review and meta-analysis. **eClinicalMedicine**, v. 57, 1 mar. 2023.

CHRISTOFOLETTI, Marina *et al.* Sociodemographic determinants of multimorbidity in Brazilian adults and older adults: a cross-sectional study. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 140, n. 1, p. 115–122, fev. 2022.

CIL-BRASIL. CENTRO INTERNACIONAL DE LONGEVIDADE BRASIL.
Envelhecimento ativo: Um Marco Político em Resposta à Revolução da Longevidade.
RJ: [S.n.].

DASKALOPOULOU, Christina *et al.* Development of a healthy ageing index in Latin American countries - A 10/66 dementia research group population-based study. **BMC Medical Research Methodology**, v. 19, n. 1, 5 dez. 2019.

DIXON, Angela R.; ADAMS, Leslie B.; MA, Tszshan. Perceived healthcare discrimination and well-being among older adults in the United States and Brazil. **SSM - Population Health**, v. 18, p. 101113, jun. 2022.

FABBRI, Elisa *et al.* Aging and Multimorbidity: New Tasks, Priorities, and Frontiers for Integrated Gerontological and Clinical Research. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 8, p. 640–647, ago. 2015.

FERREIRA, Gustavo Dias *et al.* Physiological markers and multimorbidity: A systematic review. **Journal of Comorbidity**, v. 8, n. 1, p. 2235042X1880698, 1 jan. 2018.

FERRER, Assumpta *et al.* Multimorbidity as specific disease combinations, an important predictor factor for mortality in octogenarians: The Octabaix study. **Clinical Interventions in Aging**, v. 12, p. 223–231, 27 jan. 2017.

FERRUCCI, Luigi; FABBRI, Elisa. **Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty**. **Nature Reviews Cardiology** Nature Publishing Group, , 1 set. 2018.

FIGUEIREDO, Juliana Oliveira *et al.* Gastos público e privado com saúde no Brasil e países selecionados. **Saúde em Debate**, v. 42, n. spe2, p. 37–47, out. 2018.

FORTES-FILHO, Sileno Queiroz *et al.* Role of Gait Speed, Strength, and Balance in Predicting Adverse Outcomes of Acutely Ill Older Outpatients. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 24, n. 1, p. 113–118, 12 jan. 2020.

FRANCISCO, Priscila Maria Stolses Bergamo *et al.* Multimorbidity and use of health services in the oldest old in Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, n. suppl 2, 2021.

FRANCISCO, Priscila Maria Stolses Bergamo; BACURAU, Aldiane Gomes de Macedo; ASSUMPÇÃO, Daniela de. Prevalência de doenças crônicas e posse de plano de saúde em idosos: comparação dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 e 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 8, 2022.

FRIED, L. P. *et al.* Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 3, p. M146–M157, 1 mar. 2001.

GARIN, Noe *et al.* Global Multimorbidity Patterns: A Cross-Sectional, Population-Based, Multi-Country Study. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 2, p. 205–214, fev. 2016.

GIACOMIN, Karla Cristina *et al.* Care and functional disabilities in daily activities - ELSI-Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018.

GIUDICI, Kelly Virecoulon *et al.* Associations of C-reactive protein and homocysteine concentrations with the impairment of intrinsic capacity domains over a 5-year follow-up among community-dwelling older adults at risk of cognitive decline (MAPT Study). **Experimental Gerontology**, v. 127, 1 nov. 2019.

GUTIÉRREZ-ROBLEDO, Luis Miguel *et al.* Validation of Two Intrinsic Capacity Scales and Its Relationship with Frailty and Other Outcomes in Mexican Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 25, n. 1, p. 33–40, 1 jan. 2021.

GUTIÉRREZ-ROBLEDO, Luis Miguel; GARCÍA-CHANES, R. E.; PÉREZ-ZEPEDA, M. U. Allostatic Load as a Biological Substrate to Intrinsic Capacity: A Secondary Analysis of CRELES. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 23, n. 9, p. 788–795, 1 nov. 2019.

HO, Hsin-En *et al.* Multimorbidity patterns and their relationships with incident disability and frailty among older adults in Taiwan: A 16-year, population-based cohort study. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 101, p. 104688, jul. 2022a.

HO, Iris S. S. *et al.* Measuring multimorbidity in research: Delphi consensus study. **BMJ Medicine**, v. 1, n. 1, p. e000247, jul. 2022b.

HSU, Hui-Chuan *et al.* Social Determinants and Disparities in Active Aging Among Older Taiwanese. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 16, p. 3005, 20 ago. 2019a.

HSU, Hui-Chuan *et al.* Constructing Taiwan's Active Aging Index and Applications for International Comparison. **Social Indicators Research**, v. 146, n. 3, p. 727–756, 11 dez. 2019b.

HUANG, Chi Hsien *et al.* Dietary patterns and intrinsic capacity among community-dwelling older adults: a 3-year prospective cohort study. **European Journal of Nutrition**, v. 60, n. 6, p. 3303–3313, 17 set. 2021a.

HUANG, Chi Hsien *et al.* The association of social frailty with intrinsic capacity in community-dwelling older adults: a prospective cohort study. **BMC Geriatrics**, v. 21, n. 1, p. 515, 27 dez. 2021b.

HUGHES, Mary Elizabeth *et al.* **A Short Scale for Measuring Loneliness in Large Surveys: Results From Two Population-Based Studies NIH Public Access** Finally, shifting Res Aging. [*S.l.*: *S.n.*].

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/indicadores.html>>. Acesso em: 28 mar. 2023.

JIANG, Yi-Shan *et al.* Impact of age-friendly living environment and intrinsic capacity on functional ability in older adults: a cross-sectional study. **BMC Geriatrics**, v. 23, n. 1, p. 374, 17 jun. 2023.

JOHN, Eme Esemé *et al.* Development of a composite healthy ageing score: evidence from middle-to-older aged Australians. **Health Promotion International**, v. 38, n. 4, 1 ago. 2023.

KIM, Jinhee *et al.* Dietary patterns and intrinsic capacity in older adults: a 6-year prospective cohort study. **The Journal of nutrition, health and aging**, v. 28, n. 8, p. 100314, ago. 2024.

KINGSTON, Andrew *et al.* Projections of multi-morbidity in the older population in England to 2035: estimates from the Population Ageing and Care Simulation (PACSim) model. **Age and Ageing**, v. 47, n. 3, p. 374–380, 1 maio 2018.

KOIVUNEN, Kaisa *et al.* Development and validation of an intrinsic capacity composite score in the Longitudinal Aging Study Amsterdam: a formative approach. **Ageing Clinical and Experimental Research**, 2023.

- LAMONATO, Larissa Carolina Xavier Lacerda; SARTI, Thiago Dias; ALMEIDA, Ana Paula Santana Coelho. Efeito da Atenção Primária à Saúde na associação entre multimorbidade e utilização dos serviços de emergência: Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 27, 2024.
- LEE, Jinkook; SMITH, James P. **Health, Economic Status, and Aging in High-Income Countries**. Washington: [S.n.].
- LEE, Jung Eun *et al.* Social Determinants of Health and Multimorbidity Among Adults 50 Years and Older in the United States. **Nursing Research**, v. 73, n. 2, p. 126–137, mar. 2024.
- LEE, Siu Long *et al.* The association between loneliness and depressive symptoms among adults aged 50 years and older: a 12-year population-based cohort study. **The Lancet Psychiatry**, v. 8, n. 1, p. 48–57, jan. 2021.
- LEE, Tae Wha *et al.* Incidence and predictors of multimorbidity among older adults in Korea: a 10-year cohort study. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 565, 7 dez. 2022.
- LEE, Wei-Ju *et al.* Intrinsic capacity differs from functional ability in predicting 10-year mortality and biological features in healthy aging: results from the I-Lan longitudinal aging study. **Aging**, v. 15, n. 3, p. 748–764, 14 fev. 2023.
- LEONARDO, Sofia; FREGNI, Felipe. Association of inflammation and cognition in the elderly: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 15, 6 fev. 2023.
- LEUNG, Angela Y. M. *et al.* Intrinsic capacity of older people in the community using WHO Integrated Care for Older People (ICOPE) framework: a cross-sectional study. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, 1 dez. 2022.
- LILJAS, Ann E. M. *et al.* Self-Reported Hearing Impairment and Incident Frailty in English Community-Dwelling Older Adults: A 4-Year Follow-Up Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 5, p. 958–965, maio 2017a.
- LILJAS, Ann E. M. *et al.* Self-reported vision impairment and incident prefrailty and frailty in English community-dwelling older adults: findings from a 4-year follow-up study. **Journal of Epidemiology and Community Health**, p. jech-2017-209207, 10 ago. 2017b.
- LIMA-COSTA, M. Fernanda *et al.* The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 187, n. 7, p. 1345–1353, 1 jul. 2018.
- LIMA-COSTA, Maria Fernanda *et al.* Informal and paid care for Brazilian older adults (National Health Survey, 2013). **Revista de Saude Publica**, v. 51, p. 1S-9S, 2017.
- LIMA-COSTA, Maria Fernanda *et al.* Cohort Profile: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). **International Journal of Epidemiology**, 24 jun. 2022.

LIMA-SILVA, Maria Luiza *et al.* A nationwide study on immunosenescence biomarkers profile in older adults: ELSI-Brazil. **Experimental Gerontology**, v. 191, p. 112433, jun. 2024.

LIN, Siyang *et al.* Dietary diversity and overweight are associated with high intrinsic capacity among Chinese urban older adults (2020–2021). **Experimental Gerontology**, v. 177, p. 112194, jun. 2023.

LINO, Valéria Teresa Saraiva *et al.* Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). **Editora Cad Saúde**, v. 24, n. 1, p. 103–112, 2008.

LONGEV. **Care for ageing populations globally. The Lancet Healthy Longevity** Elsevier Ltd, , 1 abr. 2021.

LU, Shiyu *et al.* Neighbourhood physical environment, intrinsic capacity, and 4-year late-life functional ability trajectories of low-income Chinese older population: A longitudinal study with the parallel process of latent growth curve modelling. **EClinicalMedicine**, v. 36, 1 jun. 2021.

LU, Wan Hsuan *et al.* Plasma inflammation-related biomarkers are associated with intrinsic capacity in community-dwelling older adults. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, 1 abr. 2023.

MA, Lina *et al.* Cross-sectional study examining the status of intrinsic capacity decline in community-dwelling older adults in China: Prevalence, associated factors and implications for clinical care. **BMJ Open**, v. 11, n. 1, 5 jan. 2021.

MAIA, Luciana Colares *et al.* Robust older adults in primary care: Factors associated with successful aging. **Revista de Saude Publica**, v. 54, 2020.

MAKOVSKI, Tatjana T. *et al.* **Multimorbidity and quality of life: Systematic literature review and meta-analysis. Ageing Research Reviews** Elsevier Ireland Ltd, , 1 ago. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.04.005>>. Acesso em: 7 nov. 2022

MALKOWSKI, Olivia S.; KANABAR, Ricky; WESTERN, Max J. Socio-economic status and trajectories of a novel multidimensional metric of Active and Healthy Ageing: the English Longitudinal Study of Ageing. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 6107, 13 abr. 2023.

MARIN, Ivet Bayes *et al.* Healthy aging and late-life depression in Europe: Does migration matter? **Frontiers in Medicine**, v. 9, 7 nov. 2022.

MARQUES, César; JOHANSEN, Igor Cavallini. Health and household surveys in brazil and england: The national health survey and the health survey for england. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 26, n. 9, p. 3943–3954, 2021.

MARZBAN, Maryam *et al.* Determinants of multimorbidity in older adults in Iran: a cross-sectional study using latent class analysis on the Bushehr Elderly Health (BEH) program. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 247, 11 mar. 2024.

MATSUDO, Sandra *et al.* **QUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FISICA (IPAQ): ESTUDO DE VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE NO BRASIL INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ): STUDY OF VALIDITY AND RELIABILITY IN BRAZIL.** [S.l.: S.n.].

MELO, Laércio Almeida de; LIMA, Kenio Costa de. Fatores associados às multimorbidades mais frequentes em idosos brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 10, p. 3879–3888, out. 2020.

MELO-SILVA, Alexandre Moreira *et al.* Hospitalizations among older adults: Results from ELSI-Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018.

MENG, Lin Chieh *et al.* Biological Features of the Outcome-Based Intrinsic Capacity Composite Scores From a Population-Based Cohort Study: Pas de Deux of Biological and Functional Aging. **Frontiers in Medicine**, v. 9, 4 mar. 2022.

MINDELL, J. *et al.* Cohort Profile: The Health Survey for England. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 6, p. 1585–1593, 1 dez. 2012.

MOFFAT, Keith; MERCER, Stewart W. Challenges of managing people with multimorbidity in today's healthcare systems. **BMC Family Practice**, v. 16, n. 1, p. 129, 14 dez. 2015.

MOREIRA, Bruno de Souza *et al.* Perceived Neighborhood and Walking Among Older Brazilian Adults Living in Urban Areas: A National Study (ELSI-Brazil). **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 29, n. 3, p. 431–441, 1 jun. 2021.

MOREIRA, Bruno de Souza *et al.* Nationwide handgrip strength values and factors associated with muscle weakness in older adults: findings from the Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, 1 dez. 2022.

MOREIRA, Bruno de Souza *et al.* Home-based gait speed and the association with sociodemographic and anthropometric variables: A national study (ELSI-Brazil). **Geriatric Nursing**, v. 51, p. 400–407, maio 2023.

MUNEERA, K.; MUHAMMAD, T.; ALTHAF, S. Socio-demographic and lifestyle factors associated with intrinsic capacity among older adults: evidence from India. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 851, 12 nov. 2022.

NAKAGAWA, Takeshi; CHO, Jinmyoung; YEUNG, Dannii Y. Successful Aging in East Asia: Comparison among China, Korea, and Japan. **Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 76, p. S17–S26, 1 jun. 2021.

NGUYEN, Hai *et al.* Prevalence of multimorbidity in community settings: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Journal of Comorbidity**, v. 9, p. 2235042X1987093, 1 jan. 2019.

NGUYEN, Hai *et al.* Multimorbidity patterns, all-cause mortality and healthy aging in older English adults: Results from the English Longitudinal Study of Aging. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 20, n. 12, p. 1126–1132, 1 dez. 2020.

NGUYEN, Hai *et al.* Trajectories of healthy ageing among older adults with multimorbidity: A growth mixture model using harmonised data from eight ATHLOS cohorts. **PLoS ONE**, v. 16, n. 4 April, 1 abr. 2021.

NICCOLI, Teresa; PARTRIDGE, Linda. Ageing as a Risk Factor for Disease. **Current Biology**, v. 22, n. 17, p. R741–R752, set. 2012.

NUNES, Bruno P. *et al.* Contextual and individual inequalities of multimorbidity in Brazilian adults: a cross-sectional national-based study. **BMJ Open**, v. 7, n. 6, p. e015885, 9 jun. 2017.

NUNES, Bruno Pereira *et al.* **Multimorbidity and mortality in older adults: A systematic review and meta-analysis.** **Archives of Gerontology and Geriatrics** Elsevier Ireland Ltd, , 1 nov. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.07.008>>. Acesso em: 7 nov. 2022

NUNES, Bruno Pereira *et al.* Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018a.

NUNES, Bruno Pereira *et al.* Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018b.

NUNES, Bruno Pereira; THUMÉ, Elaine; FACCHINI, Luiz Augusto. Multimorbidity in older adults: magnitude and challenges for the Brazilian health system. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, p. 1172, 25 dez. 2015.

ODURO, Joseph Kojo; OKYERE, Joshua; NYADOR, Jonas Kwame Mawuli Tawiah. Risky health behaviours and chronic conditions among aged persons: analysis of SAGE selected countries. **BMC Geriatrics**, v. 23, n. 1, p. 145, 17 mar. 2023.

OLAYA, Beatriz *et al.* Latent class analysis of multimorbidity patterns and associated outcomes in Spanish older adults: a prospective cohort study. **BMC Geriatrics**, v. 17, n. 1, p. 186, 18 dez. 2017.

OLIVEIRA, Nayara Gomes Nunes; TAVARES, Darlene Mara Dos Santos. Active ageing among elderly community members: structural equation modeling analysis. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 73, p. e20200110, 2020.

OMRAN, Abdel R. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. **The Milbank Quarterly**, v. 83, n. 4, p. 731–757, 2005.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde.** [S.l.: S.n.].

ONS, OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS. **Population estimates for the UK, England and Wales, Scotland and Northern Ireland: mid-2020.** [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://www.ons.gov.uk/>>. Acesso em: 20 out. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN- AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Atenção Integrada para a Pessoa Idosa (ICOPE). Orientações sobre a avaliação centrada na pessoa e roteiros para a atenção primária.** MANUAL. Washington, D.C.: [S.n.].

- OSAWA, Eri *et al.* Attitudes toward active aging and their association with social determinants and views on older adults in Japan: a cross-sectional study. **BMC Geriatrics**, v. 24, n. 1, p. 140, 7 fev. 2024.
- OSIMO, Emanuele F. *et al.* Inflammatory markers in depression: A meta-analysis of mean differences and variability in 5,166 patients and 5,083 controls. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 87, p. 901–909, jul. 2020.
- PARK, Bomi; LEE, Hye Ah; PARK, Hyesook. Use of latent class analysis to identify multimorbidity patterns and associated factors in Korean adults aged 50 years and older. **PLOS ONE**, v. 14, n. 11, p. e0216259, 13 nov. 2019.
- PATEL, Priyanka; MUHAMMAD, T.; SAHOO, Harihar. The burden of disease-specific multimorbidity among older adults in India and its states: evidence from LASI. **BMC Geriatrics**, v. 23, n. 1, p. 53, 30 jan. 2023.
- PICCO, Louisa *et al.* Economic burden of multimorbidity among older adults: impact on healthcare and societal costs. **BMC Health Services Research**, v. 16, n. 1, p. 173, 10 dez. 2016.
- PIMENTEL, Wendel Rodrigo Teixeira *et al.* Falls among Brazilian older adults living in urban areas: ELSI-Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018.
- PIRIU, Andreea Alexandra *et al.* Conceptualisation and Measurement of Healthy Ageing: Insights from a Systematic Literature Review. **Social Science & Medicine**, p. 117933, mar. 2025.
- PLÁCIDO, Jessica I. *et al.* Association among race/color, gender, and intrinsic capacity: results from the ELSI-Brazil study. **Rev Saude Publica**, v. 57, n. 29, 2023.
- PRINCE, Martin J. *et al.* The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. **The Lancet**, v. 385, n. 9967, p. 549–562, fev. 2015.
- PRINCE, Martin J. *et al.* Intrinsic capacity and its associations with incident dependence and mortality in 10/66 Dementia Research Group studies in Latin America, India, and China: A population-based cohort study. **PLoS Medicine**, v. 18, n. 9, 1 set. 2021.
- PURI, Parul; SINGH, Shri Kant; PATI, Sanghamitra. Identifying non-communicable disease multimorbidity patterns and associated factors: a latent class analysis approach. **BMJ Open**, v. 12, n. 7, p. e053981, 12 jul. 2022.
- QUIÑONES, Ana R.; MARKWARDT, Sheila; BOTOSENEANU, Anda. Multimorbidity Combinations and Disability in Older Adults. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 6, p. 823–830, 8 jun. 2016.
- READ, Jennifer R. *et al.* Multimorbidity and depression: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Affective Disorders**, v. 221, p. 36–46, 15 out. 2017.

REINO UNIDO. **Lei do Serviço Nacional de Saúde de 1946. Dispõe sobre a criação do National Health Service (NHS).** . [S.l.: S.n.].

RODRIGUES, Luciana Pereira *et al.* Multimorbidity patterns and hospitalisation occurrence in adults and older adults aged 50 years or over. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 11643, 8 jul. 2022.

ROSO-LLORACH, Albert *et al.* 12-year evolution of multimorbidity patterns among older adults based on Hidden Markov Models. **Aging**, v. 14, n. 24, p. 9805–9817, 31 dez. 2022.

ROWE, John W.; KAHN, Robert L. **The Forum Successful Aging 1The Gerontologist.** [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://academic.oup.com/gerontologist/article/37/4/433/611033>>.

SALAMENE, Laís Cunha *et al.* Factors associated with successful aging in Brazilian community-dwelling older adults: When physical health is not enough. **Geriatric Nursing**, v. 42, n. 2, p. 372–378, 1 mar. 2021.

SALINAS-RODRÍGUEZ, Aaron *et al.* Intrinsic capacity trajectories and socioeconomic inequalities in health: the contributions of wealth, education, gender, and ethnicity. **International Journal for Equity in Health**, v. 23, n. 1, p. 48, 11 mar. 2024.

SANCHEZ-NIUBO, Albert *et al.* Development of a common scale for measuring healthy ageing across the world: Results from the ATHLOS consortium. **International Journal of Epidemiology**, v. 50, n. 3, p. 880–892, 1 jun. 2021.

SANDER, Miriam *et al.* The challenges of human population ageing. **Age and Ageing**, v. 44, n. 2, p. 185–187, mar. 2015.

SCHÄFER, Ingmar *et al.* Multimorbidity Patterns in the Elderly: A New Approach of Disease Clustering Identifies Complex Interrelations between Chronic Conditions. **PLoS ONE**, v. 5, n. 12, p. e15941, 29 dez. 2010.

SCHMIDT, Tauana Prestes *et al.* Multimorbidity patterns and functional disability in elderly Brazilians: A cross-sectional study with data from the Brazilian National Health Survey. **Cadernos de Saude Publica**, v. 36, n. 11, 2020a.

SCHMIDT, Tauana Prestes *et al.* Padrões de multimorbidade e incapacidade funcional em idosos brasileiros: estudo transversal com dados da Pesquisa Nacional de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 11, 2020b.

SHARIFF GHAZALI, Sazlina *et al.* Prevalence and factors associated with multimorbidity among older adults in Malaysia: a population-based cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 11, n. 10, p. e052126, out. 2021.

SI, Yafei *et al.* Life-course inequalities in intrinsic capacity and healthy ageing, China. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 101, n. 05, p. 307- 316C, 1 maio 2023.

SILVA, Diego Salvador Muniz da *et al.* Influência de padrões de multimorbidade nas atividades de vida diária da pessoa idosa: seguimento de nove anos do Estudo Fibra. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 7, p. 2003–2014, jul. 2023a.

SILVA, Janderson Diego Pimenta da *et al.* Differences in determinants of active aging between older Brazilian and English adults: ELSI-Brazil and ELSA. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 9, 2023b.

SKOU, Søren T. *et al.* Multimorbidity. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 8, n. 1, p. 48, 14 jul. 2022.

STEPTOE, A. *et al.* Cohort Profile: The English Longitudinal Study of Ageing. **International Journal of Epidemiology**, v. 42, n. 6, p. 1640–1648, 1 dez. 2013.

SU, Hong *et al.* Social isolation and intrinsic capacity among left-behind older adults in rural China: The chain mediating effect of perceived stress and health-promoting behavior. **Frontiers in Public Health**, v. 11, 24 mar. 2023.

SUM, Grace *et al.* **Multimorbidity and out-of-pocket expenditure on medicines: A systematic review.** **BMJ Global Health** BMJ Publishing Group, , 1 jan. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2017-000505>>. Acesso em: 7 nov. 2022

TAJVAR, Maryam *et al.* Active Aging Index and Its Individual Determinants in Tehran, Iran. **Journal of School of Public Health & Institute of Public Health Research**, v. 18, n. 2, p. 139–157, 2020.

TANG, Wei-Hua *et al.* Interactive effects of intrinsic capacity and obesity on the KDIGO chronic kidney disease risk classification in older patients with type 2 diabetes mellitus. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 15, n. 1, p. 1, 2 jan. 2023.

TAZZEO, Clare *et al.* Risk factors for multimorbidity in adulthood: A systematic review. **Ageing Research Reviews**, v. 91, p. 102039, nov. 2023.

TORRES, J. L. *et al.* The relationship between loneliness and healthy aging indicators in Brazil (ELSI-Brazil) and England (ELSA): sex differences. **Public Health**, v. 216, p. 33–38, mar. 2023.

TORRES, Juliana Lustosa *et al.* Intrinsic capacity and loneliness, according to sex, in an upper-middle income country: insights from the ELSI-Brazil cohort. **Ageing & Mental Health**, p. 1–8, 8 mar. 2025.

TUTTLE, Camilla S. L.; THANG, Lachlan A. N.; MAIER, Andrea B. **Markers of inflammation and their association with muscle strength and mass: A systematic review and meta-analysis.** **Ageing Research Reviews** Elsevier Ireland Ltd, , 1 dez. 2020.

UNECE, United Nations Economic Commission for Europe; EUROPEAN COMMISSION. **Active Ageing Index (AAI) in non-EU countries and at subnational level: Guidelines.** [S.l.: S.n.].

UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs Population Division. **World Population Ageing 2019 Highlights**. [S.l.: S.n.].

VETRANO, Davide L. *et al.* **Frailty and multimorbidity: A systematic review and meta-analysis**. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences* Oxford University Press, , 1 maio 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/gerona/gly110>>. Acesso em: 7 nov. 2022

WEISSBERGER, Gali H. *et al.* Diagnostic Accuracy of Memory Measures in Alzheimer's Dementia and Mild Cognitive Impairment: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*, v. 27, n. 4, p. 354–388, 22 dez. 2017.

WHITTY, Christopher J. M.; WATT, Fiona M. Map clusters of diseases to tackle multimorbidity. *Nature*, v. 579, n. 7800, p. 494–496, 26 mar. 2020.

WHO, Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais em Português. **CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. 1. ed., 1. reimpre. ed. São Paulo: [S.n.].

WHO; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **ENVELHECIMENTO ATIVO: UMA POLÍTICA**. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <www.opas.org.br>.

WHO, World Health Organization. **World report on ageing and health**. [S.l.: S.n.].

WHO, World Health Organization. **DECADE OF HEALTHY AGEING FUNCTIONAL ABILITY INTRINSIC CAPACITY**. [S.l.: S.n.].

WHO, World Health Organization. **Data sources, methods and estimation results for healthy ageing: functional ability and intrinsic capacity for adults age 60 and over, in 42 countries Background note for country consultation on estimates**. [S.l.: S.n.].

WHO, World Health Organization. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Population Prospects 2022: Summary of Results**. [S.l.: S.n.].

WU, Hongmei *et al.* Reference values for handgrip strength: Data from the Tianjin Chronic Low-Grade Systemic Inflammation and Health (TCLSIH) cohort study. *Age and Ageing*, v. 49, n. 2, p. 233–238, 27 fev. 2020.

WU, Yu Tzu *et al.* The longitudinal associations between proximity to local grocery shops and functional ability in the very old living with and without multimorbidity: Results from the Newcastle 85+ study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 101, 1 jul. 2022.

YEUNG, Suey S. Y. *et al.* Dietary Patterns and Intrinsic Capacity in Community-Dwelling Older Adults: A Cross-Sectional Study. *The Journal of nutrition, health and aging*, v. 26, n. 2, p. 174–182, fev. 2022.

YU, Jiaqi *et al.* Predictive value of intrinsic capacity on adverse outcomes among community-dwelling older adults. *Geriatric Nursing*, v. 42, n. 6, p. 1257–1263, 1 nov. 2021a.

YU, Jiaqi *et al.* How does social support interact with intrinsic capacity to affect the trajectory of functional ability among older adults? Findings of a population-based longitudinal study. **Maturitas**, v. 171, p. 33–39, 1 maio 2023a.

YU, R. *et al.* Trajectories of Intrinsic Capacity: Determinants and Associations with Disability. **The Journal of nutrition, health and aging**, v. 27, n. 3, p. 174–181, mar. 2023b.

YU, Ruby *et al.* Validation of the Construct of Intrinsic Capacity in a Longitudinal Chinese Cohort. **The Journal of nutrition, health and aging**, v. 25, n. 6, p. 808–815, jun. 2021b.

ZACARÍAS-PONS, Lluís *et al.* Multimorbidity patterns and disability and healthcare use in Europe: do the associations change with the regional socioeconomic status? **European Journal of Ageing**, v. 21, n. 1, p. 1, 3 dez. 2024.

ZAIDI, Asghar *et al.* **Active Ageing Index 2012. Concept, Methodology and Final Results.** Vienna: [S.n.]. Disponível em: <<https://www.euro.centre.org/publications/detail/370>>. Acesso em: 29 jan. 2025.

ZHAO, Jing *et al.* Intrinsic Capacity vs. Multimorbidity: A Function-Centered Construct Predicts Disability Better Than a Disease-Based Approach in a Community-Dwelling Older Population Cohort. **Frontiers in Medicine**, v. 8, 28 set. 2021.

ZHENG, D. Diane *et al.* Multimorbidity patterns and their relationship to mortality in the US older adult population. **PLOS ONE**, v. 16, n. 1, p. e0245053, 20 jan. 2021.

ZHENG, Xiao *et al.* Development and validation of a multimorbidity risk prediction nomogram among Chinese middle-aged and older adults: a retrospective cohort study. **BMJ Open**, v. 13, n. 11, p. e077573, 8 nov. 2023.

ZHONG, Yaqin *et al.* Prevalence, patterns of multimorbidity and associations with health care utilization among middle-aged and older people in China. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 537, 21 mar. 2023.

ZHOU, Jia *et al.* Intrinsic Capacity to Predict Future Adverse Health Outcomes in Older Adults: A Scoping Review. **Healthcare (Switzerland)**, v. 11, n. 4, 1 fev. 2023.

APÊNDICE

Apêndice A – Artigo de resultados 1

CSP CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA
REPORTS IN PUBLIC HEALTH

ARTIGO
ARTICLE

Differences in determinants of active aging between older Brazilian and English adults: ELSI-Brazil and ELSA

Diferenças nos determinantes do envelhecimento ativo entre idosos brasileiros e ingleses: ELSI-Brasil e ELSA

Diferencias en los determinantes del envejecimiento activo entre personas mayores brasileñas e inglesas: ELSI-Brasil y ELSA

Janderson Diego Pimenta da Silva ¹
Isadora Viegas Martins ¹
Luctana Helena Reis Braga ¹
Cesar Messias de Oliveira ²
Marta Fernanda Lima-Costa ^{1,3}
Luctana de Souza Braga ¹
Julliana Lustosa Torres ¹

doi: 10.1590/0102-311XEN076823

Abstract

This study aimed to investigate differences in determinants of active aging between older Brazilian and English adults and to verify the association of behavioral, personal, and social determinants with physical health. This cross-sectional study was based on the ELSI-Brazil (2015-2016) and ELSA (2016-2017) cohorts. Active aging determinants included behavior (smoking, sedentary lifestyle, and poor sleep quality), personal (cognitive function and life satisfaction), and social determinants (education, loneliness, and volunteering), according to the World Health Organization. Physical health included activities limitation and multimorbidity. We estimated age- and sex-adjusted prevalence for each indicator and mean score, and used the negative binomial regression for statistical analysis. We included 16,642 participants, 9,409 from Brazil and 7,233 from England. Overall, all active aging determinants were worse in Brazil than in England, except for life satisfaction (no difference). The most remarkable difference was found for social determinants score in Brazil (mean difference of 0.18; $p < 0.05$), mainly due to a significantly lower education level in Brazil (70.6%; 95% confidence interval – 95%CI: 69.7-71.5) than England (37.1%; 95%CI: 35.1-39.1). All determinants (behavioral, personal, and social) were associated with health in Brazil and in England. However, the behavioral domain was stronger associated with health in England (coefficient = 2.76; 95%CI: 2.46-3.10) than in Brazil (coefficient = 1.38; 95%CI: 1.26-1.50; $p < 0.001$). Older English adults benefit more from healthier behaviors than Brazilians, which depend more on social policies.

Healthy Aging; Aging; Population Dynamics; Health Promotion; Health of the Elderly

Correspondence

J. D. P. Silva
Universidade Federal de Minas Gerais,
Av. Prof. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG
30130-100, Brazil.
jandersonpimenta@hotmail.com

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil.
² University College London, London, U.K.
³ Instituto René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Brazil.



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution license, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

Introduction

Population has challenged global health due to a steep and unequal older adult population growth. Globally, the population aged 60 years and over is expected to increase from 202 million in 1950 to 3.1 billion in 2100, representing an absolute growth of 15.2 times¹. As a result, direct impacts on social, economic, and health aspects have emerged². Population aging is associated with a higher prevalence of chronic diseases and a greater number of individuals living with an accumulation of two or more chronic diseases, a condition defined as multimorbidity³. Multimorbidity has been associated with mortality, lower quality of life⁴, and poor functional ability⁵. Therefore, policies towards promoting active and healthy aging are essential.

Earlier in the 2000s, the World Health Organization (WHO) proposed the *Policy Framework on Active Ageing*, guiding policy initiatives that enhance the involvement of older adults in society and promote healthy and active aging. Active aging has been defined as "the process of optimizing opportunities for health, lifelong learning, participation, and security in order to enhance the quality of life as people age"⁶ (p. 44).

According to the WHO, a set of interrelated factors, the determinants of active aging, may shape whether a person ages actively over the life course. These determinants include behavioral (i.e., smoking, healthy eating, physical activity, sleep) and personal determinants (i.e., biological, psychological, and genetic factors) that are individually defined but reflect other macro determinants, including the physical environment (i.e., urban planning and housing); social determinants (i.e., education, social isolation, and loneliness); economic determinants (i.e., socioeconomic status and employment conditions); and health and social services, fundamental to promote health with fewer disabilities associated with chronic diseases and reduce health inequalities. Culture and gender can be seen as cross-cutting determinants that shape people and their environment. The determinants of active aging might be shaped by public policies developed by strategic actions based on four key pillars: health, lifelong learning, participation, and security⁶.

However, studies have not explored in depth the concept of active aging and the literature present no theoretical consensus on it. A Spanish study evaluated the effect of active aging pillars on life expectancy and found a significant association only with the physical component of the health pillar⁷. In China, the health and security pillars were strongly linked to participation⁸. In Brazil, nationally representative analyses, based on the *National Health Survey* (PNS) conducted in 2013, found that active aging, defined in social, physical, intellectual, and work activity dimensions, demonstrated disparities between socioeconomic status, race, sex, and age^{9,10}. Moreover, a local study conducted in Uberaba city (Minas Gerais State, Brazil) with 957 community-dwelling older adults proposed a structural active aging model and found that the most relevant determinant category was the health/social services determinants, followed by the social determinants¹¹.

To the best of our knowledge, high- and middle-income cross-country comparative studies on active aging determinants among older adults are scarce. Most of the evidence available has focused on survival, birth cohorts¹², and healthy aging scores^{13,14}, but not the determinants of active aging. In 2020, the population aged 65 years and over comprised 9.8% of the total population in Brazil¹⁵ and 21% in England¹⁶. Both countries present universal public health systems that are primary-care oriented, named the Brazilian Unified National Health System (SUS, since 1988) and the National Health System (NHS) in England (since 1948). Moreover, England is a high-income country with one of the best Human Development Index globally, which indicates the best scenario to deal with the aging process. On the other hand, Brazil is an upper-middle-income country with a faster aging process than England, presenting several vulnerabilities in dealing with the aging process, including its continental characteristic, large population, and persistent socioeconomic inequalities. Therefore, this study aimed to investigate differences in determinants of active aging between older Brazilian and English adults, and to verify the association of behavioral, personal, and social determinants with the physical component of health, using two harmonized nationally representative cohorts i.e., the *Brazilian Longitudinal Study of Aging* (ELSI-Brazil) and the *English Longitudinal Study of Aging* (ELSA).

Method

Study population

Cross-sectional data from ELSI-Brazil and ELSA cohorts were used. ELSI-Brazil is a population-based household longitudinal study with community-dwelling older adults aged 50 years and older, living across 70 cities in Brazil. Sampling procedures were based on 3-stage geographic stratification according to the population size of the 70 municipalities included, distributed across the five great regions of Brazil, accounting for 9,412 interviews. Baseline data used in the current analysis were collected in 2015-2016. Further information on ELSI-Brazil can be found on the ELSI-Brazil homepage (<http://elsi.cpqrr.fiocruz.br/>) and in a previous publication. ELSI-Brazil was approved by the Research Ethics Committee from the René Rachou Institute of the Oswaldo Cruz Foundation (protocol number 34649814.3.0000.5091).

ELSA is a population-based household cohort with community-dwelling older adults aged 50 years and older living in England that started in 2002-2003 with biannual interviews. Sampling selection included participants of the *Health Survey for England* (HSE – 1998, 1999, and 2001), a household representative survey with a multi-stage stratified sample design using postcodes sectors as primary sample units. For the current study, data from wave 8 was used, comprising 8,445 participants (7,223 core participants), collected in 2016-2017, the closest calendar year to ELSI-Brazil baseline data. Further information on ELSA can be found on the ELSA homepage (<https://www.elsa-project.ac.uk/>) and in a previous publication. ELSA was approved by London Multicentre Research Ethics Committee (protocol number MREC/01/2/91).

Active aging determinants

A total of three groups of active aging determinants were included due to harmonized data availability between the two cohorts:

- (a) Behavioral determinants: smoking status, considering the current self-report smoking status (yes or no); physical inactivity, defined as practicing vigorous or moderate physical activity less than once per week (yes or no); and poor sleep quality, defined by self-report on poor or very poor sleep quality (yes or no);
- (b) Personal determinants: verbal fluency by naming as many different animals as possible in one minute (continuous) was used to assess cognitive function; and a ten-point scale (continuous) was used to rate overall life satisfaction;
- (c) Social determinants: level of education is categorized in complete years of schooling, according to formal education in each country (lower, intermediate, or higher). In Brazil, formal education was organized into incomplete first level (0-7 schooling years), complete first level up to incomplete second level (8-11 schooling years), and complete second level or higher (≥ 12 schooling years). In England, the 3-way education division is qualified to a level lower than "O level" or equivalent (typically 0-11 years of schooling), qualified to a level lower than "A level" or equivalent (typically 12-13 years of schooling), and a higher qualification (typically > 13 years of schooling); loneliness, assessed by the question single-item direct measure "how often do you feel alone/lonely?" (never, some of the time, or often); and volunteering, considering its self-reported frequency (at least once a week, at least once a month, or never/not very often).

Physical health

To achieve active aging, healthcare and support systems aim to prevent chronic diseases and disabilities, which are related to the physical component of health. Thus, two indicators of health were included: activities of daily living (ADL) limitation, measured by participants' self-report of difficulties in walking, transferring, toileting, bathing, dressing, or eating using the modified Katz index (0 or 1+ activities); and multimorbidity, considering previous medical diagnosis for cardiovascular diseases (hypertension, stroke, heart attack, angina or heart failure), high cholesterol, neurological diseases

(Parkinson's or Alzheimer's diseases), chronic lung disease, diabetes, arthritis or rheumatism, asthma, and cancer (0-1 or 2+ chronic conditions).

Statistical analyses

Firstly, age- and sex-adjusted prevalence was calculated for each indicator, by country, using the standard population at the individual level (directly standardized method) to compare the prevalence rates between Brazil and England. Moreover, the unadjusted prevalence was also calculated accounting for complex sampling designs. Secondly, raw scores were elaborated for each group of active aging determinants and health by summing the indicators. All indicators were arranged to create scores ranging from 0 to 1, in which higher scores indicate worse performance. Then, since the health score showed overdispersion, negative binomial regression models were used to estimate its association with behavioral, personal, and social determinants. The models were stratified by country and then jointed with an interaction term with country to test differences by country. Finally, the predicted health score was plotted according to the statistically significant determinants.

All analyses were performed using Stata software, version 17.0 (<https://www.stata.com>), and accounted for the survey weights.

Results

This study included 9,299 older Brazilian adults and 7,233 older English adults, accounting for 16,522 participants. From ELSI-Brazil, 113 participants were not included due to missing data on physical health indicators, and 1,212 participants from ELSA were not included since they were not core members (i.e., have no sampling weight assigned). Table 1 shows the age- and sex-adjusted prevalence of active aging determinants by country. Overall, all determinants were worse in Brazil than in England, except for life satisfaction, a personal determinant with a similar mean pattern in both countries. Within the behavioral determinants, the highest difference was found for poor sleep quality (20.6%): in Brazil, the prevalence was 45.4% (95% confidence interval – 95%CI: 44.3-46.5), whereas in England it was 24.8% (95%CI: 22.4-27.2). Considering the social determinants, the highest difference between countries was found for the lower education level, 70.6% (95%CI: 69.7-71.5) among older Brazilian adults and 37.1% (95%CI: 35.1-39.1) among the English counterparts. Regarding health, Brazil showed 46.7% (95%CI: 45.6-47.8) of multimorbidity and England, 38.6% (95%CI: 36.4-40.7).

Table 2 shows scores calculated for each active aging determinant and health. Again, all scores were worse in Brazil, with a higher mean difference for social determinant score (0.18): 0.66 (95%CI: 0.65-0.66) in Brazil and 0.48 (95%CI: 0.47-0.49) in England, followed by behavioral and personal (0.15).

The adjusted association between health score and the active aging scores are presented in Table 3. As expected, in both countries, the behavioral, personal, and social determinant scores were associated with health score. In Brazil, the social determinant score showed the highest force of association, indicating a 70% increase in health score every 0.1 increase in the social determinant score. Differently, the behavioral determinant score showed the highest force of association in England, indicating a 176% increase in health score every 0.1 increase in the behavioral determinant score. The interaction terms between country and the active aging determinant revealed that the behavioral determinant ($p < 0.001$) was the only active aging determinant that was different between Brazil and England, with a stronger association in England.

To obtain the behavioral and health association, which statistically differed by country, the expected health score by country was plotted according to the behavioral determinants score. In England, health score presents greater variation according to behavioral determinants score than in Brazil (Figure 1). For example, in the worst behavioral score, at one score point, the expected health score in England is 0.29 (95%CI: 0.26-0.32), whereas, in Brazil, this expected health score equals to 0.18 (95%CI: 0.17-0.19).

Table 1

Age- and sex-adjusted prevalence of active aging determinants and health among older Brazilians and English adults. *Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil, 2015-2016) and English Longitudinal Study of Ageing (ELSA, 2016-2017).*

	Brazil [n = 9,299] % (95%CI) *	England [n = 7,223] % (95%CI) *	Difference [Brazil - England] %
Behavior determinants			
Smoking	15.9 (15.2-16.7)	10.9 (9.2-12.5)	+5.0 **
Physical inactivity	40.3 (39.2-41.3)	23.1 (21.5-24.8)	+17.2 **
Poor sleep quality	45.4 (44.3-46.5)	24.8 (22.4-27.2)	+20.6 **
Personal determinants			
Mean cognitive function	11.1 (11.1-11.2)	21.8 (21.6-22.1)	-10.7 **
Mean life satisfaction	7.2 (7.1-7.2)	7.3 (7.1-7.4)	0.1
Social determinants			
Education			
Lower	70.6 (69.7-71.5)	37.1 (35.1-39.1)	+33.5 **
Intermediate	9.9 (9.3-10.5)	29.5 (27.1-31.9)	-19.6 **
Higher	19.5 (18.7-20.3)	33.4 (30.9-35.9)	-13.9 **
Loneliness			
Never	51.8 (50.7-52.9)	70.9 (68.3-73.4)	-19.1 **
Some of the time	30.6 (29.6-31.7)	23.0 (20.5-25.5)	+7.6 **
Often	17.6 (16.7-18.5)	6.1 (5.4-6.9)	+11.5 **
Volunteering			
At least once a week	7.3 (6.7-7.8)	17.5 (15.4-19.7)	-10.2 **
At least once a month	4.4 (3.9-4.8)	10.3 (9.0-11.6)	-5.9 **
Never or not very often	88.4 (87.7-89.0)	72.2 (69.7-74.7)	+16.2 **
Physical health			
ADL limitation ***	18.5 (17.7-19.4)	16.3 (15.4-17.2)	+2.2 **
Multimorbidity †	46.7 (45.6-47.8)	38.6 (36.4-40.7)	+8.1 **

95%CI: 95% confidence interval; ADL: activities of daily living.

* Age- and sex-adjusted prevalence based on the directly standardized method;

** Values without overlapping 95%CI;

*** Difficulties in walking, transferring, toileting, bathing, dressing, or eating;

† Considering cardiovascular diseases (hypertension, stroke, heart attack, angina, or heart failure), high cholesterol, neurological diseases (Parkinson's or Alzheimer's diseases), chronic lung disease, diabetes, arthritis or rheumatism, asthma, and cancer.

Discussion

This study found that all age- and sex-adjusted prevalence of active aging determinants were worse in Brazil than in England, except for life satisfaction, an indicator of personal determinants found to be similar. However, when grouped into scores, personal determinants were also worse among older Brazilian adults, similar to the other scores. As expected, all determinants (behavioral, personal, and social) were associated with health in Brazil and England. However, the behavioral determinant was stronger associated with health score in England than in Brazil.

In general, the worst performance of active aging determinants in Brazil can be attributed to the lower availability of economic resources and the reduced welfare capacity to invest on health and educational policies. Although the economic resources have not been directly measured in the current study, the gross domestic product (GDP) in 2019 was USD 1.88 trillion in Brazil and USD 2.88 trillion in the United Kingdom according to the World Bank data ¹⁷. Moreover, despite presenting similar health expenditure regarding GDP (9.6% and 10.1%, respectively), the public health expenditure was

Table 2

Age- and sex-adjusted active aging determinant scores * and health among older Brazilians and English adults. *Brazilian Longitudinal Study of Aging* (ELSI-Brazil, 2015-2016) and *English Longitudinal Study of Ageing* (ELSA, 2016-2017).

	Brazil [N = 9,299]	England [N = 7,223]	Difference [Brazil - England]
	Mean (95%CI) **	Mean (95%CI) **	
Behavioral determinants score ***	0.34 (0.33-0.34)	0.19 (0.18-0.20)	+0.15 *
Personal determinants score **	0.51 (0.51-0.52)	0.36 (0.36-0.37)	+0.15 *
Social determinants score ***	0.66 (0.65-0.66)	0.48 (0.47-0.49)	+0.18 *
Health score †	0.24 (0.23-0.24)	0.20 (0.19-0.21)	+0.04 *

95%CI: 95% confidence interval.

* Higher scores represent worse determinants;

** Age- and sex-adjusted mean based on the directly standardized method;

*** Smoking, physical inactivity, and poor sleep quality;

† Values without overlapping 95%CI;

** Cognitive function and life satisfaction;

*** Education, loneliness, and volunteering;

† A activities of daily living limitation and multimorbidity.

Table 3

Adjusted models for the association between active aging determinants * and health score ** among older Brazilians and English adults. *Brazilian Longitudinal Study of Aging* (ELSI-Brazil, 2015-2016) and *English Longitudinal Study of Ageing* (ELSA, 2016-2017).

	Brazil [N = 8,179]		England [N = 5,906]		p-value for the interaction term
	Coefficient	95%CI	Coefficient	95%CI	
Age	1.01	1.01-1.02	1.03	1.02-1.03	-
Sex					
Male	1.00		1.00		
Female	1.28	1.22-1.34	0.94	0.89-0.99	-
Behavioral determinants score ***	1.38	1.26-1.50	2.76	2.46-3.10	< 0.001
Personal determinants score *	1.29	1.15-1.46	1.56	1.34-1.83	0.115
Social determinants score **	1.70	1.53-1.90	1.34	1.17-1.54	0.814

95%CI: 95% confidence interval.

Note: coefficients based on negative binomial regression models.

* Higher scores represent worse determinants;

** Based on activities of daily living limitation and number of chronic conditions;

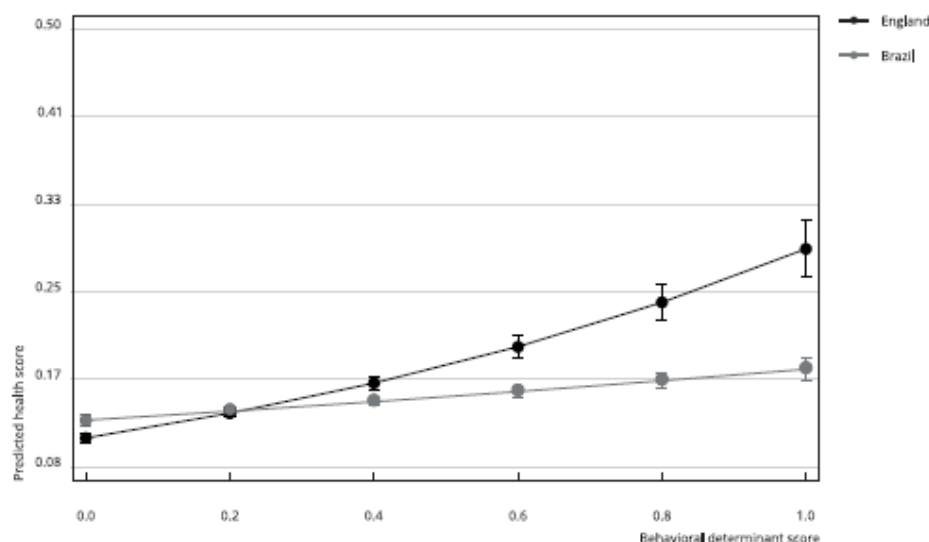
*** Including smoking, physical inactivity, and poor sleep quality;

* Including cognitive function and life satisfaction;

** Including education, loneliness, and volunteering.

Figure 1

Predicted health score, according to behavioural determinant score and country. *Brazilian Longitudinal Study of Aging* (ELSI-Brazil, 2015-2016) and *English Longitudinal Study of Ageing* (ELSA, 2016-2017).



significantly lower in Brazil: USD 606 per capita compared with USD 3,107 in the United Kingdom¹⁸. One of the prerogatives of the 2030 United Nations Agenda is to significantly increase health financing and the recruitment, development, training, and retention of health personnel, especially in the most vulnerable territories¹⁸. Alongside more investments, it is also necessary to target aging-friendly places to optimize opportunities for active aging by supportive environments for older adults in different areas (long-term care, built open spaces, transportation, social protection, and public policies changes)⁶.

The worst education level in Brazil reflects past poorer policies in this area, characterized by unequal access to primary school from 1930s to at least 1950s. Ever since, more recent policies have increased the proportion of literate older adults, rising from 55.8% in 1991 to 77.7% in 2018¹⁹. However, their reflection will be seen in the subsequent aging cohorts since they only impact the younger birth cohorts. Low education presents deleterious effects that remain as people age^{20,21}, compromising access to health and better working conditions, and leading to higher levels of health risk behaviors. Our results demonstrated that weekly volunteering frequency is still very low in Brazil compared to England (7.3% vs. 17.5%, respectively), revealing important cultural differences. It is recommended to support civil societies in promoting volunteering, which is essential to foster lifelong learning⁶. Non-formal educational settings also develop learning abilities at all ages by improving access to information, promoting intergenerational exchanges, or providing training on aging.

Regarding behavioral determinants, we found worse age- and sex-adjusted prevalence in Brazil than in England, considering smoking, physical inactivity, and poor sleep quality. Our results are consistent with physical inactivity inequalities previously reported when comparing data from Latin American and Caribbean adults (39.1%) with Central and Eastern European countries²² adults (23.4%). Our results are also consistent with reports that 80% of all current smokers live in low- and middle-income countries. Socioeconomic inequalities were also observed within countries towards

more socially vulnerable individuals regarding smoking²³ and physical inactivity²⁴, possibly due to a lack of resources, social support, and motivation to modify harmful behaviors²⁴ and higher multimorbidity prevalence. However, behavioral determinants might be modifiable by public policies, and interventions encouraging better lifestyle choices have been reported with a 70% rate of success²⁵. These include adequate leisure public spaces, fostering empowerment, safety, and social inclusion.

Despite Brazil showing worse behavioral determinants than England, these were strongly associated with health in England, demonstrating that older English adults benefit more from healthier behaviors. Evidence in England has pointed that the combination of smoking and physical inactivity increases the multimorbidity onset in 135% over four years²⁶, and that poor sleep quality was associated with worse physical/mental health and cognitive function²⁷. Similar associations were also found in Brazil²⁴. However, health in Brazil depends more on other factors, such as social determinants. For example, worse health was more associated with lower-educated individuals¹⁴, and, in Brazil, more people present lower education and live with disabilities²⁸. Low-educated older adults reported almost twice ADL limitation (≥ 2 limitations) when compared with high-educated older adults (40.8% vs. 22.5% in Brazil and 28.8% vs. 14.6% in England)²⁹. They also tend to live shorter due to poorer healthcare, security, income, and general life⁶. Moreover, loneliness prevalence, which we found to be higher in Brazil, decreases the likelihood of healthy aging more among Brazilians³⁰.

Nevertheless, differences in health were not always reported. A Spanish study evaluated the effect of active aging pillars on life expectancy and found a significant association only with the physical component of the health pillar⁷. These previous conflicting results corroborate the complexity of active aging framework and demonstrate different patterns between countries. The cumulative impact of lifelong social disparities on older adults from low- and middle-income countries might partially explain these results⁶.

We also highlight that life satisfaction, a personal active aging determinant, was the only similar indicator between older Brazilians and older English adults. Life satisfaction is a subjective feeling related to income, personal characteristics, attitudes, relationships, age, birth cohort, and broader social environment³¹. Gender and culture shape people and their lives, embedded with individual and context determinants. A perceived single indicator that captures such mixture may attenuate differences and explain the similar pattern of life satisfaction between older Brazilian and English adults found in this study.

Overall, our findings on determinants of active aging pointed that Brazil presented the worst determinant indicators for personal, behavioral, and social determinants, which leads to worse health. Therefore, efforts to enhance public health expenditure, universal coverage, quality of healthcare, and interventions encouraging healthier lifestyle choices are needed. Due to the strong relationship between the active aging determinants and health, public actions to achieve active aging must be intersectional and target citizenship.

This study presents some strengths and limitations that should be acknowledged. As for strengths, we point out the use of two large harmonized nationally representative datasets of older Brazilian and English adults, which allowed us to compare active aging determinants and health in both countries. Moreover, we used data from quite similar calendar years (2015-2016 in Brazil and 2016-2017 in England), embedding the interviews into similar world contexts. As limitations, we highlight that this is a cross-sectional study in which survival bias may play a distinct role in each country due to differences in life expectancy. Furthermore, we found difficulties in operationalizing the determinants of active aging and differentiating them from the key policy pillars due to overlapping definitions that can limit the interpretation of our results in terms of "active". In this study, active aging determinants were only linked to objectives for health indicators, but it also included objectives for participation and security since they are complementary. Nevertheless, the results revealed insights into key determinants that need improvement to promote a better physical health profile.

In conclusion, this investigation revealed differences in active aging determinants in Brazil and England, demonstrating worse determinants in Brazil that may be attributable to lower availability of economic resources and the poorer education profile of the age group studied. Insights provided from the prevalence of active aging determinants may highlight areas that deserve more effective public policies in Brazil, such as educational and volunteering policies, and in England, such as encouraging better lifestyle choices and healthcare policies.

Contributors

J. D. P. Silva contributed to the writing and review, and approved the final version, being responsible for all aspects of the work in ensuring the accuracy and completeness of any part of the work. I. V. Martins contributed to the writing and review, and approved the final version, being responsible for all aspects of the work in ensuring the accuracy and completeness of any part of the work. L. H. R. Braga contributed to the writing and review, and approved the final version, being responsible for all aspects of the work in ensuring the accuracy and completeness of any part of the work. C. M. Oliveira contributed to the writing and review, and approved the final version, being responsible for all aspects of the work in ensuring the accuracy and completeness of any part of the work. M. F. Lima-Costa contributed to the writing and review, and approved the final version, being responsible for all aspects of the work in ensuring the accuracy and completeness of any part of the work. L. S. Braga contributed to the writing and review, and approved the final version, being responsible for all aspects of the work in ensuring the accuracy and completeness of any part of the work. J. L. Torres contributed to the study design and conception, data analysis and interpretation, writing, and review, and approved the final version, being responsible for all aspects of the work in ensuring the accuracy and completeness of any part of the work.

Additional Information

ORCID: Janderson Diego Pimenta da Silva (0000-0001-6024-7134); Isadora Viegas Martins (0000-0002-8340-4494); Luciana Helena Reis Braga (0000-0002-9599-6554); Cesar Messias de Oliveira (0000-0002-4099-4762); Maria Fernanda Lima-Costa (0000-0002-3474-2980); Luciana de Souza Braga (0000-0003-4499-6316); Juliana Lustosa Torres (0000-0002-3687-897X).

Acknowledgments

The United States National Institute on Aging (NIA-NIH); the Brazilian Ministry of Health; and the Minas Gerais State Research Foundation (FAPEMIG).

References

1. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations. World population prospects 2019. <https://population.un.org/wpp2019/Download/Standard/Population/> (accessed on 18/Mar/2023).
2. Andrade EIG, Cherchiglia ML, Souza Junior PRB, Andrade FB, Mambriini JVM, Lima-Costa MF. Factors associated with the receipt of pensions among older adults: ELISI-Brazil. *Rev Saude Pública* 2018; 52 Suppl 2:15s.
3. Nunes BP, Batista SRR, Andrade FB, Souza Junior PRBS, Lima-Costa MF, Facchini LA. Multimorbidity: the Brazilian Longitudinal Study of Ageing (ELISI-Brazil). *Rev Saude Pública* 2018; 52 Suppl 2:10s.
4. Rivera-Almaraz A, Manrique-Espinoza B, Ávila-Puntes JA, Chatterji S, Naidoo N, Kowal P, et al. Disability, quality of life and all-cause mortality in older Mexican adults: association with multimorbidity and frailty. *BMC Geriatr* 2018; 18:236.
5. Schmidt TP, Wagner KJP, Schneider IJC, Danielewicz AL. Padrões de multimorbidade e incapacidade funcional em idosos brasileiros: estudo transversal com dados da *Pesquisa Nacional de Saúde*. *Cad Saude Pública* 2020; 36:e00241619.
6. Centro Internacional de Longevidade Brasil. Envelhecimento ativo: um marco político em resposta à revolução da longevidade. Rio de Janeiro: Centro Internacional de Longevidade Brasil; 2015.
7. Hijas-Gómez A, Ayala A, Rodríguez-García M, Rodríguez-Blázquez C, Rodríguez-Rodríguez V, Rojo-Pérez F, et al. The WHO active ageing pillars and its association with survival: findings from a population-based study in Spain. *Arch Gerontol Geriatr* 2020; 90:104114.
8. Yang Y, Meng Y, Dong P. Health, security and participation: a structural relationship modeling among the three pillars of active ageing in china. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17:7255.
9. Sousa NFS, Lima MG, Cesar CLG, Barros MBA. Active aging: prevalence and gender and age differences in a population-based study. *Cad Saude Pública* 2018; 34:e00173317.
10. Sousa NFS, Medina LPB, Bastos TF, Monteiro CN, Lima MG, Barros MBA. Social inequalities in the prevalence of indicators of active ageing in the Brazilian population: National Health Survey, 2013. *Rev Bras Epidemiol* 2019; 22 Suppl 2:E190013.SUPL.2.
11. Oliveira NGN, Tavares DMDS. Active ageing among elderly community members: structural equation modeling analysis. *Rev Bras Enferm* 2020; 73 Suppl 3:e20200110.
12. Aida J, Cable N, Zaninotto P, Tsuboya T, Tsakos G, Matsuyama Y, et al. Social and behavioural determinants of the difference in survival among older adults in Japan and England. *Gerontology* 2018; 64:266-77.

13. Fuente J, Caballero FF, Sánchez-Niubó A, Panagiotakos DB, Prina AM, Arndt H, et al. Determinants of health trajectories in England and the United States: an approach to identify different patterns of healthy ageing. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2018; 73:1512-8.
14. Wu YT, Daskalopoulou C, Terrera GM, Niubo AS, Rodríguez-Artalejo F, Ayuso-Mateos JL, et al. Education and wealth inequalities in healthy ageing in eight harmonised cohorts in the ATHLOS consortium: a population-based study. *Lancet Public Health* 2020; 5:e386-94.
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. <https://www.ibge.gov.br/indicadores.html> (accessed on 29/Mar/2023).
16. Office for National Statistics. Population estimates for the UK, England and Wales, Scotland and Northern Ireland: mid-2020. <https://www.ons.gov.uk/> (accessed on 21/Oct/2021).
17. World Bank. World development indicators. Popular indicators. <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/1ff4a498/Popular-Indicators> (accessed on 25/Jun/2022).
18. Vieira FS. Health financing in Brazil and the goals of the 2030 Agenda: high risk of failure. *Rev Saúde Pública* 2020; 54:127.
19. Travassos GF, Coelho AB, Arends-Kuenning MP. The elderly in Brazil: demographic transition, profile, and socioeconomic condition. *Rev Bras Estud Popul* 2020; 37:e0129.
20. Giacomini KC, Duarte YAO, Camarano AA, Nunes DP, Fernandes D. Care and functional disabilities in daily activities – ELSI-Brazil. *Rev Saúde Pública* 2018; 52 Suppl 2:9s.
21. Wu YT, Daskalopoulou C, Terrera GM, Niubo AS, Rodríguez-Artalejo F, Ayuso-Mateos JL, et al. Education and wealth inequalities in healthy ageing in eight harmonised cohorts in the ATHLOS consortium: a population-based study. *Lancet Public Health* 2020; 5:386-94.
22. Guthold R, Stevens G, Riley L, Bull F. World-wide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Global Health* 2018; 6:e1077-86.
23. Malta D, Gomes C, Andrade F, Prates E, Alves F, Oliveira P, et al. Tobacco use, cessation, secondhand smoke and exposure to media about tobacco in Brazil: results of the National Health Survey 2013 and 2019. *Rev Bras Epidemiol* 2021; 24 Suppl 2:E210006.SUPL.2.
24. Peixoto SV, Mambrini JVM, Firmo JOA, Loyola Filho AI, Junior PRBS, Andrade, FB, et al. Physical activity practice among older adults: results of the ELSI-Brazil. *Rev Saúde Pública* 2018; 52 Suppl 2:5s.
25. Sánchez-González D, Rojo-Pérez F, Rodríguez-Rodríguez V, Fernández-Mayoralas G. Environmental and psychosocial interventions in age-friendly communities and active ageing: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17:8305.
26. Dhalwani NN, Zaccardi F, O'Donovan G, Carter P, Hamer M, Yates T, et al. Association between lifestyle factors and the incidence of multimorbidity in an older english population. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2017; 72:528-34.
27. Gadi A, Shafto M, Leng Y, Kievit RA, CamCAN. How are age-related differences in sleep quality associated with health outcomes? An epidemiological investigation in a UK cohort of 2406 adults. *BMJ Open* 2017; 7:e014920.
28. Torres JL, Silva SLA, Lustosa LP. The role of education on the association between disability and depressive symptoms among community-dwelling older adults: evidence from Frailty in Brazilian Older People (Fibra) study. *Arch Gerontol Geriatr* 2019; 80:120-4.
29. Lima-Costa MF, Oliveira C, Macinko J, Marmot M. Socioeconomic inequalities in health in older adults in Brazil and England. *Am J Public Health* 2012; 102:1535-41.
30. Torres JL, Vaz CT, Pinheiro LC, Braga LS, Moreira BS, Oliveira C, et al. The relationship between loneliness and healthy ageing indicators in Brazil (ELSI-Brazil) and England (ELSA): sex differences. *Public Health* 2023; 216:33-8.
31. Golgher A, Coutinho RZ. Life satisfaction in Brazil: an exploration of theoretical correlates and age, period and cohort variations using the World Values Survey (1991-2014). *Rev Bras Estud Popul* 2020; 37:e0108.

Resumo

Este estudo transversal objetivou investigar as diferenças nos determinantes do envelhecimento ativo entre idosos brasileiros e ingleses, e verificar a associação de determinantes comportamentais, pessoais e sociais com a saúde física. A pesquisa baseou-se nas coortes ELSI-Brasil (2015-2016) e ELSA (2016-2017). Os determinantes do envelhecimento ativo incluíram os determinantes comportamentais (tabagismo, sedentarismo e má qualidade de sono), pessoais (função cognitiva e satisfação com a vida) e sociais (educação, solidão e voluntariado), de acordo com a Organização Mundial da Saúde. A saúde física incluiu limitação de atividades e multimorbidade. Prevalências ajustadas por idade e sexo foram calculadas para cada indicador e escores médios, utilizando-se a regressão binomial negativa para a análise estatística. A pesquisa incluiu 16.642 participantes, sendo 9.409 do Brasil e 7.233 da Inglaterra. No geral, todos os determinantes do envelhecimento ativo foram piores no Brasil do que na Inglaterra, exceto a satisfação com a vida (sem diferença). A diferença mais marcante refere-se ao escore de determinantes sociais no Brasil (diferença média de 0,18; $p < 0,05$), principalmente devido à escolaridade significativamente menor no Brasil (70,6%; intervalo de 95% de confiança – IC95%: 69,7-71,5) do que na Inglaterra (37,1%; IC95%: 35,1-39,1). Todos os determinantes (comportamentais, pessoais e sociais) estiveram associados à saúde no Brasil e na Inglaterra. No entanto, o domínio comportamental foi mais fortemente associado à saúde na Inglaterra (coeficiente = 2,76; IC95%: 2,46-3,10) do que no Brasil (coeficiente = 1,38; IC95%: 1,26-1,50) ($p < 0,001$). Idosos ingleses se beneficiam mais de comportamentos mais saudáveis do que os brasileiros, que dependem mais de políticas sociais.

Envelhecimento Saudável; Envelhecimento; Dinâmica Populacional; Promoção da Saúde; Saúde do Idoso

Resumen

Este estudio transversal tuvo como objetivo investigar las diferencias en los determinantes del envejecimiento activo entre personas mayores brasileñas e inglesas, y verificar la asociación de determinantes conductuales, personales y sociales con la salud física. La investigación se basó en las cohortes ELSI-Brasil (2015-2016) y ELSA (2016-2017). Los determinantes del envejecimiento activo incluyeron determinantes conductuales (tabaquismo, sedentarismo y mala calidad del sueño), personales (función cognitiva y satisfacción con la vida) y sociales (educación, soledad y voluntariado), según la Organización Mundial de la Salud. La salud física incluyó la limitación de actividades y la multimorbilidad. Se calcularon las prevalencias ajustadas por edad y sexo para cada indicador y los puntajes medios, usando la regresión binomial negativa para el análisis estadístico. La encuesta incluyó a 16.642 participantes, 9.409 de Brasil y 7.233 de Inglaterra. En general, todos los determinantes del envejecimiento activo fueron peores en Brasil que en Inglaterra, salvo la satisfacción con la vida (sin diferencia). La diferencia más llamativa se refiere al puntaje de los determinantes sociales en Brasil (diferencia media de 0,18; $p < 0,05$), sobre todo debido al nivel educativo significativamente más bajo en Brasil (70,6%; intervalo de 95% de confianza – IC95%: 69,7-71,5) que en Inglaterra (37,1%; IC95%: 35,1-39,1). Todos los determinantes (conductuales, personales y sociales) se asociaron con la salud en Brasil y en Inglaterra. Sin embargo, el dominio conductual se asoció más fuertemente con la salud en Inglaterra (coeficiente = 2,76; IC 95% 2,46-3,10) que en Brasil (coeficiente = 1,38; IC95%: 1,26-1,50) ($p < 0,001$). Las personas mayores inglesas se benefician más de comportamientos más saludables que los brasileños, que dependen más de las políticas sociales.

Envejecimiento Saludable; Envejecimiento; Dinámica Poblacional; Promoción de la Salud; Salud del Anciano

Submitted on 26/Apr/2023

Final version resubmitted on 30/Jun/2023

Approved on 10/Jul/2023